

**Faunistisch-ökologische Untersuchungen
an der Wiesent, einem Karstfluß der nördlichen Fränki-
schen Alb, mit besonderer Berücksichtigung
der Fließgewässerregionen**

von
Werner Knauf
aus
Bruchsal

1969



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546202_0007

**Faunistisch-ökologische Untersuchungen
an der Wiesent, einem Karstfluß der nördlichen Fränki-
schen Alb, mit besonderer Berücksichtigung
der Fließgewässerregionen**

Der Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
zur
Erlangung des Doktorgrades

vorgelegt
von
Werner Knauf
aus
Bruchsal

Als Dissertation genehmigt von der
Naturwissenschaftlichen Fakultät der
Universität Erlangen-Nürnberg



Tag der mündlichen Prüfung: 4. Juni 1969

Dekan:	Prof.Dr. H. Wegener
Erstberichterstatter:	Prof.Dr. E. Tretzel
Zweitberichterstatter:	Prof.Dr. R. Siewing

Inhaltsverzeichnis

A. Einleitung	S.1-3
B. Methodik	S.5-9
C. Das Untersuchungsgebiet	S.11-20
D. Flora	S.30
E. Autökologischer Teil	S.31-155
F. Die-Typisierung des Fließge- wässersystems der Wiesent	S.156-
Typisierung als Ganzes	S.157-160
Typisierung auf Grund einer Zonierung	S.160-183
Versuch einer Zonierung des ges. Einzugsbereiches	S.184-186
Charakteristische Fauna der einzelnen Zonen	S.187-206
G. Zusammenfassung	S.207-208
H. Literaturverzeichnis	S.209-225

A. Einleitung

Auf Anregung meines verehrten Lehrers, Herrn Prof. H.J. Stammer, dem ich für die Überlassung des interessanten Themas und die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes am Zoologischen Institut in Erlangen danken möchte, begann ich im Sommer 1964 mit der Untersuchung der Fauna der Wiesent, einem Flußsystem der Fränkischen Alb.

Bisher lag aus ganz Nordbayern keine nach modernen Gesichtspunkten durchgeführte Aufnahme des Faunenbestandes der einzelnen Fließgewässer vor. Ältere Arbeiten befaßten sich mit der Pegnitz (KOLB, 1951) und dem Main (STADLER, 1935), die jedoch den heutigen Anforderungen bei weitem nicht mehr genügen. Die Untersuchungen anderer Autoren blieben fast ausschließlich auf einzelne Tiergruppen beschränkt (z.B. HÄSSLEIN, 1960: Mollusken; MATTHES, 1953: Coleopteren und sessile Ciliaten; K.O. VIETS, 1955: Hydracarina; u.a.). In allen diesen Arbeiten werden auch stehende Gewässer mit erfaßt, die Fließgewässer sind nur am Rande mitbearbeitet. Stets untersuchte man nur einige wenige Punkte des jeweiligen Fließgewässers; so konnte weder ein Überblick über die gesamte Fauna geschaffen noch eine Analyse der die Verteilung steuernden Faktoren erhalten werden.

Es entstand daher der Plan, ein Flußsystem möglichst weitgehend auf seine Fauna zu untersuchen. Die Wahl fiel aus folgenden Gründen auf den Einzugsbereich der Wiesent:

- 1.) Ist es noch nicht so weit vom Institut entfernt, daß es (wenigstens in den Sommermonaten) nicht wöchentlich einmal besucht werden konnte.
- 2.) Schien es in der Umgebung von Erlangen keinen anderen größeren Fluß zu geben, der noch einigermaßen sowohl von organischen, als auch anorganischen Abwässern verschont geblieben ist.
- 3.) Haben frühere geologische Untersuchungen (KRUMBECK, 1956) ergeben, daß die Wiesent auf Grund der von ihr durchflossenen geologischen Formationen besondere hydrographische Verhältnisse aufweist, die in anderen Flußsystemen verhältnismäßig selten anzutreffen sind.

Die Zeit der Untersuchung fiel außerdem mit dem Beginn der weltweiten hydrologischen Dekade zusammen; deshalb war diese Arbeit auch als Beitrag im Rahmen des Programmes zur Erforschung der Fließgewässer gedacht.

Die Fragestellung im einzelnen war folgende: Im Einzugsbereich der Wiesent sollte neben einer möglichst umfangreichen Erfassung der Fauna der autökologische Anspruch der Einzelart analysiert und mit den Angaben anderer Autoren verglichen werden. Dann sollte die Wiesent auf Grund der gewonnenen biologischen Daten mit den bekannten Bächen und Flüssen Mitteleuropas verglichen und ihre Stellung innerhalb der von ILLIES (1961 b) aufgestellten Fließgewässertypologie untersucht werden. Dies bedeutete gleichzeitig eine Überprüfung der Probleme der Fließgewässersystematik.

Ein Vergleich wurde insbesondere mit den von folgenden Autoren bearbeiteten Fließgewässern durchgeführt: Plane (ALBRECHT, 1953); Aabach (DITTMAR, 1955); Elz und Kinzig (EIDEL, 1933); Diemel (FISCHER, 1920); Fulda (ILLIES, 1953 a); Mölle (ILLIES, 1952); Kossau (NIETZKE, 1937). Daneben sollten die Arbeiten zahlreicher anderer Autoren, die sich mit einzelnen Tiergruppen in Fließgewässern beschäftigt hatten, Berücksichtigung finden.

Folgende Spezialisten fanden sich bereit, einige taxonomisch schwierige Teilgruppen zu bestimmen: die Herrn Dr.W. Döhler (Trichopteren, Limnophiliden); Dr.h.c. L.Häßlein (Pisidien); Dr.D.Schlee (Chironomiden); Dr.K.O.Viets (Hydracarinae); Frau Dr.I.Müller-Liebenau (Ephemeropteren, Larven part.); Dr.H.Nüchterlein (Ostracoden); und H.Bauchhens (rhabdocoele Turbellarien).

Die anderen Tiergruppen bestimmte ich selbst; zweifelhafte Arten lagen weiteren Spezialisten zur Revision vor. Dabei möchte ich vor allem Herrn Dr.W.Döhler, Klingenberg, danken, der mir in selbstloser Weise bei der Bearbeitung der Trichopteren half und mir nicht zugängliche Literatur zur Verfügung stellte. Dank gebührt außerdem Frau Dr.I.Müller-Liebenau und den Herren Prof.W.Hennig, Dr.W.Zwick, und H. Mendl für die zahlreichen Hinweise und für die Überlassung von Literatur.

Leider verstarb Herr Prof.H.J.Stammer gegen Ende meiner Untersuchungen. Die restliche Betreuung der Arbeit übernahm Herr Prof.E.Tretzel, dem ich deshalb ganz besonderen Dank schulde.

W WIESENT	P PÜTLACH
A AUFSESS	T TRUBACH
L LEINLEITER	Al AILSBACH

N1 TRUPPACH	N15 DÜRRB.
N24 SCHMIERB.	N16 SCHAUERTALB.
N5 ZEUB.	N17 MUSCHELQUELLB.
N6 WEIHERSB.	N18-22 WERNITALB.
N78 APFELB.	N23 MÜHLB.
N912 THOSB.	N24-25 LANGENTALB.
N13 RAMSTERTALB.	N26 FLOHENSCHWÄRZERB.
N4 TALB.	N27 MATHELB.

Q QUELLEN
● ORTSCHAFT

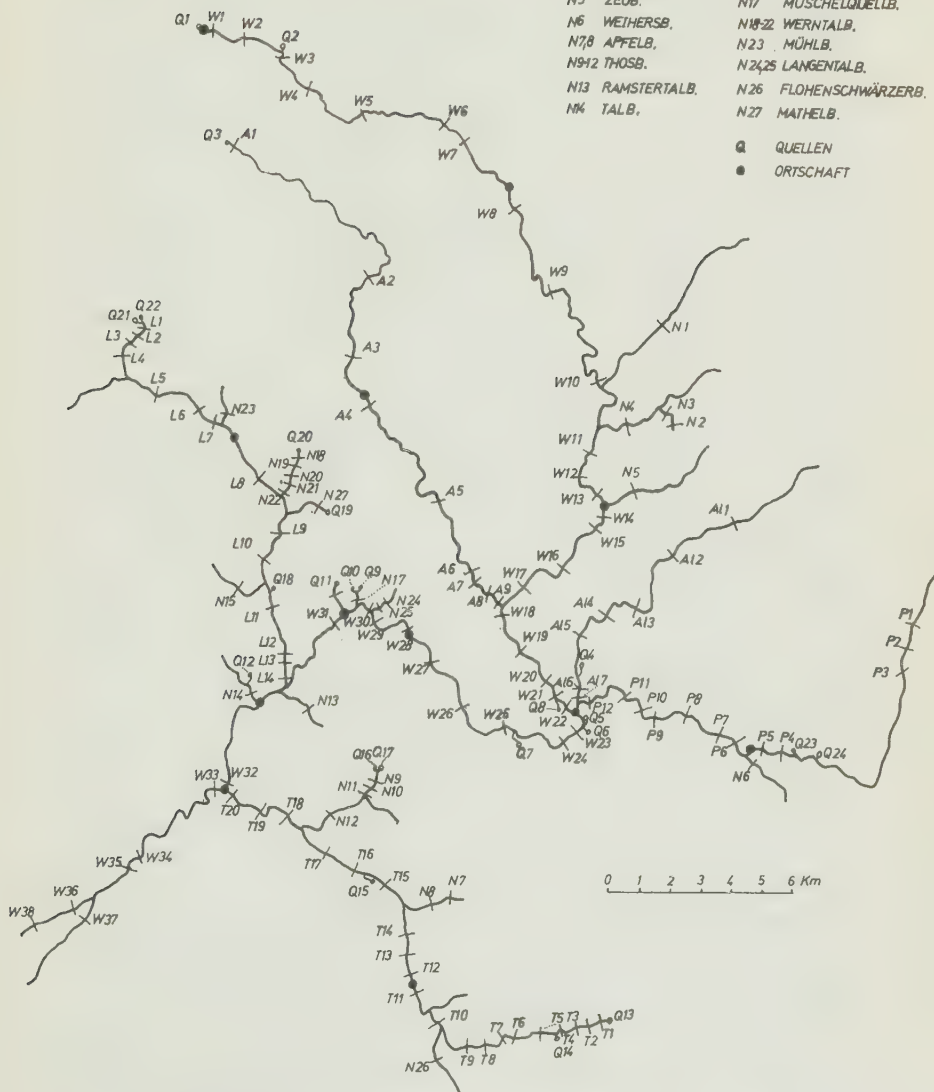


Abb. 1 : Das Fließgewässersystem der Wiesenbach mit Kennzeichnung der Probeentnahmestellen.

Methodik

Allgemeine Probleme

Die biologische Probeentnahme aus einem Fließgewässer ist mit Schwierigkeiten verbunden, die bei Untersuchungen anderer Lebensbereiche nicht auftreten (ALBRECHT, 1959). Vor allem im Rhithron (ILLIES, 1961)-der Salmoniden-Region- das im untersuchten Gebiet vorherrscht, haben wir es zu- meist mit einem bunten Nebeneinander der verschiedensten Substrate zu tun; man spricht auch von einem "Mosaik", das durch die ständig wechselnden Strömungsverhältnisse hervorgerufen wird (ILLIES, 1958; STEFFAN, 1965). Dabei muß natürlich bei den unterschiedlichen Biotopen, die diese Substrate bilden, die Untersuchungsmethodik verschieden sein; es gibt deshalb kein Einheitsverfahren (ALBRECHT, 1959).

Die Substratgrenzen sind in dieser Fließwasserregion z.T. sehr scharf, dabei kann die Fläche des Substrates selbst sehr klein werden ($< 1 \text{ dm}^2$). Jedoch auch dann, wenn das Substrat innerhalb eines größeren Areals gleichförmig ist, schwankt die Besiedelungsdichte bei aufeinanderfolgenden Probeentnahmen oftmals um den Faktor 10. Außerdem ist es unbedingt notwendig, über einen längeren Zeitraum zu beobachten, da sich auch beträchtliche jahreszeitliche Schwankungen bemerkbar machen. Dies hat in der letzten Zeit dazu geführt, daß nicht mehr größere Flußsysteme untersucht, sondern am Modell kleinerer Systeme (Bäche geringer Länge) die Ökologie der verschiedensten Gruppen studiert wurde.

Bei der Untersuchung von Fließgewässern wird bald klar, daß eine Untersuchung von Kleinbiotopen nicht immer oder in den meisten Fällen sogar überhaupt nicht möglich ist, da die Biotopgrenzen zwar meist festliegen, es aber immer wieder zu kleineren oder größeren "Grenzüberschreitungen" der Einzelorganismen kommt. Außerdem ist oftmals eine ständige Umschichtung des Substrates zu beobachten, die die Bewohner zwingt, in dauernder Wanderung zu bleiben.

Aus diesen Gründen muß immer auf größere Entnahmeserien ge-

achtet werden. Daneben ist es wichtig, daß in Fließgewässern die Probestellen in Richtung Quelle immer dichter zu liegen kommen, da in der Nähe der Quellregion die Einzelabschnitte mit jeweils unterschiedlicher Besiedelung sehr schnell aufeinanderfolgen und außerdem eine größere Artenzahl bei geringer Individuendichte feststellbar ist (ILLIES, 1961; SCHWOERBEL, 1966).

Zum Sammeln der Fauna im Untersuchungsgebiet habe ich folgende Einzelverfahren angewandt:

1.) Substrat: Sand-Schlamm Die obere, ungefähr fingerdünne Schicht wurde mit Hilfe eines Pfahlkratzers abgehoben und in einem Sieb von 0,3 mm Maschenweite in leichter Strömung durchgewaschen. Nach Entnahme größerer Larven, die den Individuenbestand der Probe u.U. stark dezimiert hätten, habe ich die Proben zur näheren Untersuchung in Plastikflaschen ins Institut gebracht. Zur Konservierung diente 70% Alkohol und für Milben KOENIKE-Gemisch. Große Dipteren- sowie Odonatenlarven tötete ich in kochendem 3% Formalin ab, um sie dann ebenfalls in 70% Alkohol zu überführen. Bei stärkerer Strömung habe ich in einigen Fällen mit einem abgewandelten SURBER-Sampler (Square-foot-stream-bottom-sampler) gearbeitet, der durch das seitliche Anbringen von Kunststoffgittern gegen das seitliche Abtreiben hochgewirbelter Tiere verbessert wurde (Maschenweite ca 0,5 mm). Leider ist aber bekannt, daß aktive und schnell schwimmende Insektenlarven (Ephemeroptera, Baetidae) sich dem Fang durch Flucht gegen die Strömung entziehen und aus dem Netz entweichen können (ALBRECHT, 1961). Durch den vielfältigen Gebrauch des Pfahlkratzers konnte dem entgegengewirkt werden, denn durch ein schnelles Abheben der Bodenschicht finden agile Larven kaum Zeit zur Flucht.

2.) Substrat: Kies-Schotter Auch hier diente hauptsächlich ein SURBER-Sampler und ein Pfahlkratzer der Probeentnahme. Letzterer war dem SURBER-Sampler in stärkerer Strömung überlegen, da der Wasserrückstau in engmaschigen Netzen oftmals Materialverluste mit sich bringt.

3.) Substrat: Grobe Steine Nach SCHRÄDER (1932) wurden einzeln aus dem Wasser herausgenommene Steine (mit dem Pfahl-

kratzer oder mit der Hand und dahintergehaltenem Sieb) über einem Teller abgelesen und mit einem weichen Pinsel abgepinselt (Milben!). Bei einzelnen Probestellen errechnete ich dann die sogenannte "wirksame" Fläche (größte Breite mal größte Länge). Nach Möglichkeit wurden mindestens 5-10 Steine in dieser Art untersucht (SCHWOERBEL, 1966).

4.) Substrat: Pflanzenbestände Bei Wassermoosen erfolgte das Abschneiden eines ganzen Büschels mit dahintergehaltenem Netz unter Wasser und die weitere Untersuchung im Institut. Höhere Wasserpflanzen wusch ich sofort vor einem Netz mit 0,3 mm Maschenweite in der Strömung durch. Die Aussortierung des Netzmaterials erfolgte noch in lebendem Zustand in einem weißen Teller.

Neben diesen allgemeinen Methoden wurde bei einigen Tiergruppen zur Erzielung größerer Ausbeuten ein Sonderverfahren angewendet. Gastrotrichen, rhabdocoele Turbellarien und kleine Oligochaeten saugte ich direkt am Bach mit einer selbstkonstruierten Saugflasche zusammen mit Detritus und Schlamm von der Bachbetttoberfläche ab und ließ sie in der Wärme in kleinen Vollglas-Aquarien "aufrahmen". Die Einzeltiere konnten dann entweder an der Glaswand oder an der Wasseroberfläche mit einer Pipette bequem abgesaugt werden. Bei allen Begehungen fing ich nach Möglichkeit Imagines der in den Fließgewässern vorkommenden Gruppe. Dabei wurde entweder direkt über der Wasseroberfläche gekäschert oder Uferpflanzen abgestreift. Gerade bei Plecopteren und Trichopteren war dies unumgänglich notwendig, da die einzelnen Arten oft nur im imaginalen Zustand hinlänglich bekannt und determinierbar sind.

5.) Temperaturmessungen habe ich mit einem auf 0,25°C ablesbaren Quecksilberthermometer vorgenommen, wobei Zwischenwerte geschätzt wurden. Längere Zeit (1964, 1965) wurde an wenigen Probestellen mit Minima-Maxima-Thermometern gearbeitet (s. Kapitel Temperatur).

6.) Bei Strömungsmessungen bringt die Schwimmermethode immer nur Meßwerte der Oberflächenschicht, die ja bekanntlich zu hoch sind. Deshalb wurde anfänglich ein Strömungsmesser

konstruiert, der nach dem Prinzip des PETITSchen Staurohres arbeitete. Leider stellte sich dann aber heraus, daß diese Methode auch nicht zuverlässig war, da sich die Wassersäule im Meßrohr fast immer in Schwingungen versetzte. Außerdem konnten niedrige Strömungsgeschwindigkeiten nicht mehr abgelesen werden, da die Wassersäule zu klein war, um eine hinlängliche Genauigkeit bei der Ablesung zu erzielen. Deshalb habe ich z.T. mit Schwimmern aus wasserdurchtränktem Holz gearbeitet, die in der Tiefe über dem Substrat mitgeführt werden. So ist die Strömungsgeschwindigkeit an dieser Stelle direkt einer Messung zugänglich. Des öfteren mußte die Wasserströmung an unübersichtlichen Stellen geschätzt werden.

7.) Bei den p_H -Messungen leistete ein CZENSNY-Colorimeter gute Dienste; dabei wurde der Mittelwert aus 3 aufeinanderfolgenden Messungen als tatsächlicher Wert angenommen.

8.) Einige Sauerstoffbestimmungen erfolgten nach der Winklermethode im Labor; die Probeflaschen wurden dabei kühl und dunkel transportiert.

9.) Ammoniak titrierte ich mit NESSLERs-Reagens und zugleich mit einer Standartlösung.

10.) Zur Bestimmung des Säurebindungsvermögens (SBV) und der Karbonathärte wurden die Proben mit Hilfe einer n/100 HCl-Lösung gegen eine wässrige Methylorange-Lösung titriert.

11.) Die Gesamthärte des Wassers ließ sich durch Titration mit einer TITRIPLEX A -Lösung (Firma Merck, Darmstadt) bestimmen.

Alle lebenden Proben sowie die Probeflaschen zur chemischen Untersuchung wurden in einer Kühlbox transportiert, die sich bei meinen Untersuchungen als unentbehrliches Hilfsmittel bei Fließgewässeruntersuchungen erwiesen hat. Die Temperatur der Proben konnte während des Transportes auch über einen längeren Zeitraum bei 2-7°C gehalten werden. Im Untersuchungsgebiet habe ich an 146 Probestellen gesammelt; ein großer Teil wurde öfter als 5 mal im Jahr besucht. Die Auswahl dieser Sammelstellen erfolgt nach ganz bestimmten Gesichtspunkten: Sie mußten auch bei ungünstigen Verhältnissen gut zugänglich sein (Hochwasser!), sie mußten an charakteristischen Punkten des Flußnetzes angelegt sein, und sie hatten

in Quellnähe möglichst dicht zu liegen.

Auf einer Exkursion konnten in der Regel 6 bis 10 Stationen besucht werden. Im Verlauf der Untersuchungen ergaben sich interessante Feststellungen, die zu einer genaueren Untersuchung einzelner Stellen (Leinleiter, Trubach, Püttlachmittellauf usw.) Anlaß gaben.

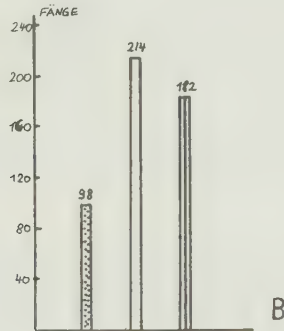
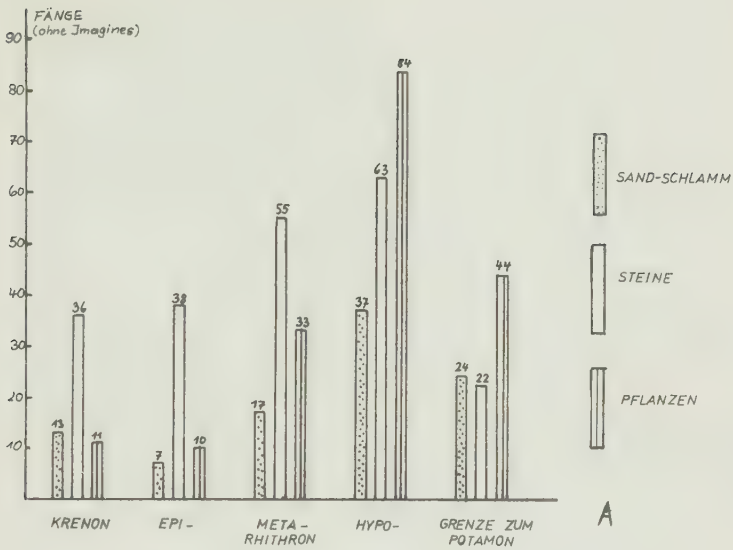


Abb. 2 : a.) Zahl der Fänge in den verschiedenen Biotopen.

b.) Gesamtfangzahlen in den Substraten.

Das Untersuchungsgebiet

Geologischer Unterbau

Morphologisch gesehen ist die heutige Frankenalb ein im Westen, Norden und Osten von Erosionsrändern begrenztes und zerlapptes Rumpfgebirge, dessen Westrand seit der Entstehung der tiefen Erosionsbasis des Rheingrabens dauernd scharf angegriffen und nach Osten zurückverlegt wurde. Sie ist ein Teil des süddeutschen Schichtstufenlandes und wird im Westen vom Tal der Regnitz, im Norden vom Main und im Osten von einer Bruchschollenlandschaft mit starken tektonischen Erscheinungsformen begrenzt.

Die Hauptformation des Gebietes ist der Jura, nach dem es auch Fränkischer Jura genannt wird. Die eigentliche Alb wird von einer mächtigen Malmtafel gebildet, die stellenweise eine Schichtdicke von 300 m erreichen kann. Darunter sind die Schichten des Dogger und stellenweise sogar des Lias von den sich tief einschneidenden Tälern der Wiesent, der Trubach und der Leinleiter durchsägt.

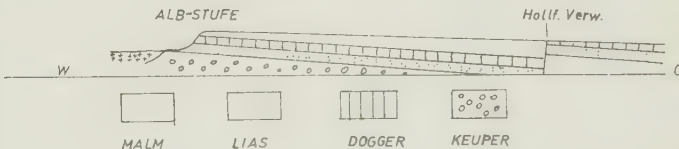


Abb.3: Profil durch die nördliche Fränkische Alb
(Maßstab 1 : 200 000).

Diese nach Osten einfallenden Schichten treffen an der gedachten Verbindungslinie Hollfeld - Oberhauenstein (W8 - P3) auf die sogenannte Hollfelder Verwerfung, deren Sprunghöhe über 70 m beträgt. Östlich dieser Verwerfungslinie schließen sich Doggersandstein und Oberer Dogger an. Die aus Malmkalken und Frankendolomit aufgebaute Frankenalb ist an ihrer Oberfläche stark verkarstet und sehr wasserarm. Die Untergrenze der Verkarstung ist durch tonige und mergelige Schichten gekennzeichnet und ist zugleich ergiebiger Quellhorizont. Dieser fällt mit den ihn begleitenden Schichten nach Osten ein.

Folgende Quellhorizonte sind von größerer Bedeutung: Dogger α (Opalinuston), Dogger ξ (Ornatenton). Die hier entspringenden und von mir untersuchten Quellen liegen fast alle im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes in der Nähe von Forchheim.

Die großen Karstquellen Q21, Q22, Q17, Q9, Q7, Q6 beziehen ihr Quellwasser aus der darüberliegenden Schicht, dem Malm α .

Den Charakter eines Mittelgebirges erhält die nördliche Fränkische Alb durch die schroff aufragenden Felsen des Frankendolomites, der zugleich die scharf ausgeprägte Oberkannte der Täler zur Albhochfläche bildet. Als "Frankendolomite" werden alle massigen und mehr oder weniger dickbankigen Dolomite mit örtlich stark wechselndem $\text{CaCO}_3:\text{MgCO}_3$ Mengenverhältnis bezeichnet.

Die Talsohlen der Bäche und Flüsse des Untersuchungsgebietes sind aus mächtigen diluvialen Kalkschottern aufgebaut, die in dem sich trichterartig öffnenden unteren Wiesenttal eine Mächtigkeit bis zu 18 m erreichen können. Hier sind sie außerdem noch mit einer Lehmdecke von 50 cm Dicke bedeckt, die in diesem Gebiet (Forchheim bis Streitberg) auch Ackerbau erlaubt.

Weitere Angaben über das Gebiet enthalten die Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern (Maßstab 1:25 000), herausgegeben vom Bayerischen Geologischen Landesamt München, 1964 2. Auflage, auf die hiermit verwiesen wird.



Abb. 4: Geologische Karte der nördlichen
Fränkischen Alb (1 : 200 000).

Das Flußsystem der Wiesent

Die Wiesent besitzt neben der Pegnitz das größte Einzugsgebiet der nördlichen Fränkischen Alb. Es umfaßt ca. 800 km²; größere Seitenbäche sind der Ailsbach, die Aufseß, die Beinleiter, die Püttlach und die Trubach. Das Flußnetz, das die Wiesent mit ihren Nebenbächen bildet, hat eine Länge von ca. 270 km.

Bei den der Wiesent zufließenden Bächen kann man prinzipiell zwei Talformen unterscheiden: eine weite, mit sanft ansteigenden Talhängen und eine enge, schlucht- bis tobelartige. Beide Formen treten in einem Gebiet nicht nebeneinander, sondern immer nur getrennt auf. Alle Bäche, die der Wiesent von Osten zufließen, besitzen vor ihrem Eintritt in das Mittelgebirge die weite Talform; alle Bäche, die innerhalb des Gebirges entspringen, die schluchtartige.

Am Beispiel der Püttlach, die in ihrem Ober- und Unterlauf die zwei verschiedenen Talformen zeigt, sei dies dargestellt (Abb.5).

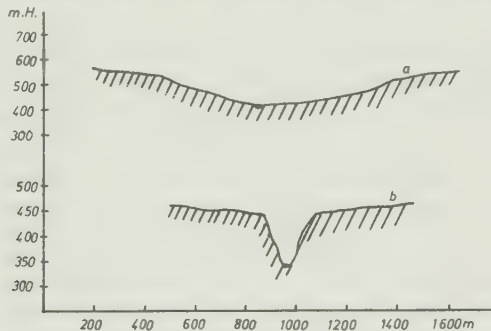


Abb.5 : Tal der Püttlach in ihrem Oberlauf (a) bei P2 und in ihrem Unterlauf bei P7 (b).
(Maßstab 1:20 000)

Die ursprüngliche Waldbedeckung an den Talhängen innerhalb dieses Mittelgebirges bestand fast ausschließlich aus Buchen, die aber in den letzten Jahrhunderten immer stärker von Fichten durchsetzt wurden.

Im Talboden an den Flußufern finden sich zuweilen größere Bestände von *Alnus glutinosa* (L.) GAERTN. (P7). Fast nirgends wird der Talboden agrarisch genutzt; Gründe hierfür sind die Talenge und die ständige Hochwassergefahr.

Ihren Ursprung nimmt die Wiesent innerhalb der Ortschaft Steinfeld; die Quelle, gefaßt in einem Becken von etwa 3 m Durchmesser, ist eine Limnokrene mit starkem Wasser- ausstoß. Der Wiesent-Quellbach wird noch innerhalb der Ortschaft stark verunreinigt (Poly- bis β -mesosaprob), erholt sich aber durch neue Quellwasserzufuhr schnell wieder.

Die nun bald ein bis zwei Meter breite Wiesent fließt zunächst nach Osten, um dann in einem Bogen nach Süden abzuschwenken. Immer noch hat sie den Charakter eines Wiesensbaches mit größeren Mäandern. Da ihr Wasservolumen, bezogen auf die in den Dörfern zufließenden Abwässern, noch recht klein ist, schwankt der Saprobitätsgrad in diesem Abschnitt außerordentlich stark.

Unterhalb der größeren Ortschaft Hollfeld (W9) wird die nun durchschnittlich 4 m breite Wiesent von Frankendolomit eingefaßt; wir kommen in verkarstungsfähiges Gebiet. Die Talhänge ragen steil und senkrecht auf, Quellen entspringen nur am Talboden (s. Fig. 1). Hier gewinnt die Wiesent den Charakter eines typischen Mittelgebirgsflüßchens. Allerdings ist durch menschlichen Einfluß der eigentliche Typus unterhalb Hollfeld bis etwa Muggendorf stark verändert. Ehemalige Mühlen sind in der neueren Zeit zur Stromerzeugung umgebaut worden; die Wiesent wird deshalb und aus Gründen des Hochwasserschutzes oft aufgestaut. Dies drückt sich deutlich in der Besiedelung dieser Teilstrecken aus; auch ist das Flußbett stellenweise stark verschlammmt, da die Strömungsgeschwindigkeit bis gegen 0 zurückgehen kann. Bei Doos mündet der erste größere Nebenfluß, die Aufseß, ein; sie bringt relativ wenig verunreinigtes und kühles Wasser mit. Bei Behringersmühle nimmt die Wiesent sowohl den Ailsbach als auch die Püttlach auf und wendet sich darauf in fast rechtem Winkel nach Nord-West. Das Tal wird sehr eng und schluchtartig (Talbreite oftmals kleiner als 80 m). Nach einer zweiten Wendung nach Süd-West bei Streitberg

münden die Leinleiter bei Gasseldorf und die Trubach bei Pretzfeld ein, bis zur Mündung der Wiesent in die Regnitz die letzten größeren Seitenbäche.

Wenn die Wiesent bis Pretzfeld noch den Charakter eines Forellenbaches aufwies, ändert sich nun ihr Erscheinungsbild; das Tal öffnet sich trichterförmig nach Westen und die Wiesent spaltet sich in ein Netz von annähernd parallel verlaufenden Teilarmen auf, die nun den Charakter von Tieflandsflüssen annehmen. Kurz vor Forchheim wird die Wiesent durch Abwässer einiger Fabriken (Textilindustrie) sehr stark verunreinigt und mündet dann westlich dieser Ortschaft in die Regnitz.

Auch die Seitenbäche Leinleiter, Trubach und Aufseß tragen ähnliche morphologische Züge wie die Wiesent; auch sie verlaufen in engen Tälern, die aber in ihrem Mündungsgebiet breiter werden. Ausnahmen machen alle Bäche, die aus dem Osten kommend in die Wiesent einmünden; ihr Charakter gleicht sich erst im Unterlauf nach Eintritt in die Fränkische Alb den "normalen" Albbächen an.

Die Quellschöden des Flußsystems liegen sämtlich zwischen 400 und 500 m Höhe. Es werden also insgesamt Höhenunterschiede von maximal 240 m überwunden.

Chemismus

In einem natürlichen Fließgewässer ist der Wasserchemismus beim Fehlen größerer Abwassereinleitungen direkt abhängig von den durchflossenen Gesteinsschichten. Flüsse, die das Urgebirge durchqueren, besitzen p_H -Werte unter 7; beim Durchqueren von kalkführenden Horizonten p_H -Werte von 7 und darüber. Meist ist der Ionen-Gehalt ständigen Schwankungen unterworfen und auch auf kürzeren Strecken nicht konstant.

Durch Stichprobenuntersuchungen versuchte ich ein grobes Bild vom Chemismus der Wiesent und ihrer Nebenflüsse zu bekommen. Dabei wurden folgende Parameter gemessen:

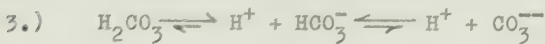
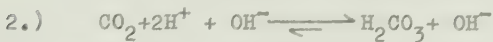
p_H -Wert; Säurebindungsvermögen (SBV); Karbonathärte; Gesamthärte; Ammoniak (z.T.); freies CO_2 ; gelöster Sauerstoff (z.T.). Alle angegebenen Werte können nur ein ungefähres Bild der chemischen Situation vermitteln, sind aber in allen Fällen charakteristisch für dieses Fließgewässer.

a.) p_H -Wert : Im größten Teil des Wiesent-Einzugsgebietes habe ich p_H -Werte gemessen, die innerhalb der beiden Grenzwerte 7,1 und 7,9 lagen. Alle von Osten kommenden Zuflüsse machen jedoch eine Ausnahme, da sie außerhalb des Dolo-mitgebirges entspringen und erst nach einiger Zeit in dasselbe eintreten. Genauer untersucht wurde diese Tatsache vor allem an der Püttlach und am Ailsbach, die als Modellfall gelten können: vom Osten her kommend weist die Püttlach überraschenderweise in ihrem Oberlauf p_H -Werte um 6,3 und 6,4 auf. Bei der Ortschaft Püttlach (P2) steigt der p_H -Wert dann plötzlich an, um den allgemeinen Stand der Bäche in dieser Quellentfernung zu erreichen (7,6 - 7,9) (s. Abb. 9). Dabei geht der Umschlag ziemlich plötzlich innerhalb weniger Kilometer vor sich. Dieser Punkt ist gleichzeitig die Eintrittsstelle der Püttlach in die Fränkische Alb. Ähnlich verhalten sich auch die Werte für Härte und SBV.

Bei allen anderen Bächen des Einzugsgebietes liegen die p_H -Werte im Quellbereich bei etwa 7,1 bis 7,2. Dann erfolgt ein schnelles Ansteigen mit zunehmender Quellentfernung.

Die Werte in den Unterläufen liegen alle bei etwa 7,8 - 7,9 (s. Abb. 6).

Das Anwachsen des p_H -Wertes kann man dadurch erklären, daß das beim Zerfall des im Quellwasser gelösten $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ entstehende CO_2 sich mit freien Wasserstoffionen zu dem nur noch sehr schwach dissoziierten H_2CO_3 vereinigt, mithin sich also durch den nun entstehenden Überschuß an OH -Ionen der p_H -Wert ins Basische verschiebt:



b.) Gesamthärte:

Die gemessenen Werte für die Gesamthärte ändern sich im Untersuchungsgebiet parallel zu den p_H -Werten. Nur sind erstere stärkeren Schwankungen unterworfen.

Beispiele:

Q5 :	15,7° dH	Q20 :	20° dH
N19:	20° dH	W33 :	25,2° dH
N22:	19,5° dH	W10 :	22° dH

Nach OHLE (1937) müssen wir deshalb das Einzugsgebiet der Wiesent zu den harten und kalkreichen Gewässern zählen. Eine Ausnahme machen wiederum die Bäche, die aus dem Osten zufließen. In der Püttlach erfolgt ein ähnlicher Anstieg der Gesamthärtewerte wie beim p_H -Wert (s. Abb. 9).

c.) Freies CO_2 :

Durch den Zerfall des Bikarbonates am Quellaustritt ist zunächst das dabei entstehende CO_2 teilweise in molekularer Form gelöst. Durch Temperaturanstieg und Entweichen ist es im weiteren Bachverlauf bald nur noch in Spuren nachweisbar. (Beispiel s. Abb. 7)

d.) Ammoniak:

Bei den Messungen des Ammoniakgehaltes in der mittleren und unteren Wiesent sowie in den Mittelläufen der Seitenbäche waren immer nur Spuren festzustellen, ein Zeichen für die geringe Belastung des Systems als Ganzes mit organischen Abwässern. Eine Ausnahme machen nur die Bachoberläufe mit geringerer Wasserführung: wenn menschliche Ansiedelungen am Bachanfang liegen, kann das zugeführte Wasser in seiner Menge die Wasserführung des Baches übertreffen; hier können dann β -mesosaprobe bis poly-saprobe Abschnitte auftreten. Genauer untersucht wurden die Verhältnisse in der oberen Trubach, zwischen T1 und T4 (s. Abb. 8).

Es ergeben sich dabei folgende Tatsachen:

- 1) Die Abwassereinwirkung in den quellfernen Bach- und Flußläufen des Wiesentgebietes sind gering.
- 2) Bei Abwassereinleitung in den quellnahen Bereichen zeigt sich eine starke "Selbstreinigungskraft".
- 3) Die Selbstreinigung wird vor allem durch die starke Strömung und durch Wehrverbauung unterstützt, indem atmosphärischer Sauerstoff zur Oxydation zugeführt wird. Außerdem erfolgt eine "Verdünnung" des Bach-Wassers durch überall eintretende Quellen.

e.) Sauerstoff:

Bei Probetitrationen nach der Methode von WINKLER ergab es sich, daß an allen untersuchten Stellen, also auch an Stellen mit Verunreinigung des Wassers, der O_2 -Gehalt immer bei 70-100% des Sättigungswertes lag. Das ist verständlich, da einmal durch die überall hohe Strömungsgeschwindigkeit eine sehr starke Wasserdurchmischung stattfindet. Zum anderen ist das Volumen des Wasserkörpers schon an der Quelle durch die fast ausschließlich vorhandenen Rheokrenen groß, so daß evtl. eintretende Zehrung durch einfließendes Abwasser in weiten Grenzen aufgefangen werden kann.

Es ist bekannt, daß durch die Assimilationstätigkeit von Bachpflanzen das Wasser zusätzlich mit Sauerstoff angereichert, bzw. durch die nachts ausschließlich aufrechterhaltene Atmung der Bachpflanzen Sauerstoff entzogen werden

kann. Aus diesem Grunde sind alle Sauerstofftiterwerte, vor allem der Stauregionen der mittleren und unteren Wiesent, die stark verkrautet sind, mit einem Unsicherheitsfaktor behaftet.

Auf Grund der chemischen Untersuchung kann man das Wiesentgebiet als kalkreiches Flußsystem charakterisieren, das seinen ursprünglichen Zustand noch weitgehend bewahrt hat. Die wenigen Abwässer, die eingeleitet werden, werden schnell aufbereitet. Aus dem Rahmen fallen alle Bäche, die von Osten kommend in die Fränkische Alb eintreten. Sie führen saures, und weiches Wasser.

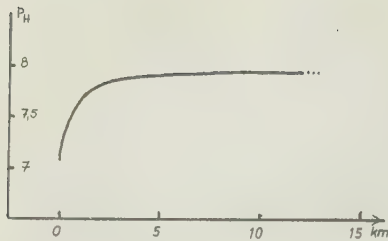


Abb. 6: Ansteigen des p_H -Wertes mit wachsender Quellentfernung (Leinleiter)

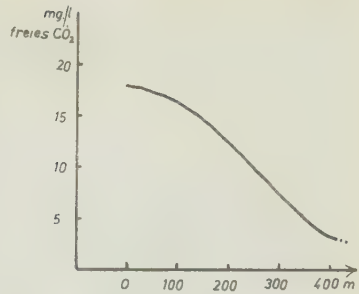


Abb. 7: Abnahme des freien CO_2 -Gehaltes im Werntalbach mit wachsender Quellentfernung

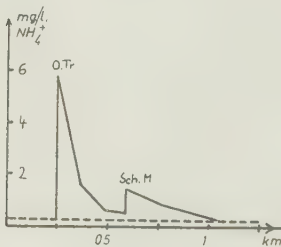


Abb. 8: NH_4^+ -Gehalt der oberen Trubach (Obertrubach-Schötter-Mühle). Die Werte liegen vor der Einleitung unter der Nachweisgrenze.

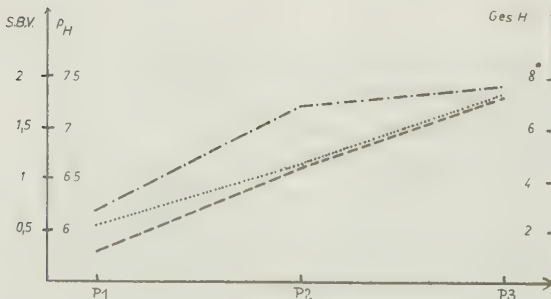


Abb. 9: Anwachsen der Werte für p_H , SBV und Gesamthärte zwischen P_1 , P_2 und P_3

----- p_H SBV -.-.-.-Härte

Temperatur

Die Temperatur aller untersuchten Quellen der nördlichen Fränkischen Alb ist von der Jahreszeit und damit von der Außentemperatur nur wenig abhängig. Wir haben es im untersuchten Gebiet fast ausschließlich mit Rheokrenen zu tun; auch Limnokrenen treten auf, jedoch immer mit sehr starker Schüttung (Q20, Q5, Q14), so daß auch hier der Einfluß der Umgebungstemperatur gering bleibt.

Als Beispiel Messungen an 2 Rheokrenen und 1 Limnokrene:

Q17	(Rh.)	Maximale Jahresampl.:	1,0°C	(6Mess.)
Q15	(Rh.)	"	"	: 0,3°C (5Mess.)
Q20	(Limn.)	"	"	: 1,0°C (7Mess.)

Die insgesamt 36 Einzelmessungen an 14 Quellen über das ganze Jahr gestreut ergaben als niedrigsten Wert 8,2°C, als höchsten Wert 9,5°C; der errechnete Jahresdurchschnittswert beträgt 8,73°C. Man kann diese Quellen im Untersuchungsgebiet damit als extrem eustatisch betrachten.

SCHMITZ (1961) beobachtete an einer Rheokrene im Rasebach, einer Karstquelle an heiteren Sommertagen schon Temperaturschwankungen von 1°C; DITTMAR (1955) gibt bei Limnokrenen Temperaturamplituden von 4,4°C/Jahr an, eine Rheokrene mit 2,4°C Schwankungsbreite bezeichnet er schon als extrem eustatisch. Ebenso meldet ILLIES (1952) bei einer Rheokrene 4,2°C Schwankungsbreite, die geringste Extremwertamplitude besitzt bei ihm eine Buchenlaubhelokrene mit 1,5°C Schwankungsbreite.

Die Temperatur der Bäche und Flüsse des Untersuchungsgebietes ist weitgehend von diesen konstant niedrigen und gleichmäßigen Quelltemperaturen geprägt.

Jahresamplitude der Leinleiter und Trubach:

Leinleiter:	Q21/22	L4	L7	L8	L10	L13
	1°C	5,5°	7°	7°	7°	8,5°

Trubach:	Q13	T1	T4	T6	T9	T15	T17	T20
	1,2°C	3,5°	4°	4,5°	6°	6,5°	6,5°	8,5°

Man kann daraus erkennen, daß in den Normalfällen die Jahresamplitude, d.h. die Differenz des höchsten und des niedrigsten Monatsmittels, quellenabwärts zunimmt. Die Püttlach und der Ailsbach fallen dagegen völlig aus dem Rahmen. Bei ihnen nimmt die Jahresamplitude quellenabwärts ab!

Püttlach	P1	P3	P4	P8	P11	P12
Jahresampl.	16°C	16°	5,5°	6°	6,5°	6,5°

Der Grund dieser "Inversion" der Jahresamplitude entlang dieser beiden Bäche liegt eindeutig in der Struktur des geologischen Unterbaus begründet. (s.Kap.Geologie).

Durch die weit offenen und breiten Täler ihrer Oberläufe sind sie der Isolation viel stärker ausgesetzt als z.B. die Oberläufe der Trubach und der Leinleiter. Da in diesem Bereich außerdem die Wasserführung noch verhältnismäßig gering ist und in dem flachen Gelände (s. Abb.5) Staubeiche ausgebildet werden, die zusätzlich für eine Erwärmung sorgen, kann sich das Bachwasser im Hochsommer bis über 20°C aufheizen. Nach Eintritt in die Frankenalb erfolgt auf Grund der zufließenden Quellwässer des Malmhorizontes ein Temperatursturz. Danach ist ein normales Verhalten (d.h. Zunahme der Jahresamplitude mit wachsender Quellentfernung) zu beachten.

Bedeutung hat in diesem Zusammenhang außerdem noch das Untertauchen des Quellhorizontes unter den Grundwasserspiegel, so daß die Quellen in diesen östlichen Bereichen der Frankenalb fast ausschließlich im Bachbett selbst zutage treten und eine Erwärmung des Quellwassers durch lange "Zubringer"-Bachstrecken nicht auftreten.

Die Wiesent selbst hat im Bereich zwischen W10 und W38 durchweg Jahresamplituden, die bei etwa 10 bis 12°C liegen. Die höchste je in der Wiesent gemessene Temperatur betrug 18°C (W33), die tiefste 3,8°C (W38). Das höchste Monatsmittel wurde in W33 mit 14°C errechnet, das niedrigste in W38 mit 4,5°C.

Eine Vereisung des Untersuchungssystems wurde innerhalb des Untersuchungszeitraums in der Frankenalb nie beobachtet;

doch ist in den Oberläufen der Püttlach und des Ailsbaches eine Vereisung im Winter die Regel.

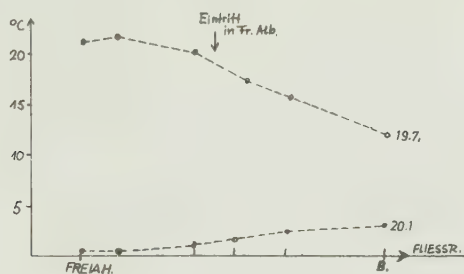


Abb.: 10 Temperatur entlang des Ailsbaches von Freiahorn bis Behringsmühle vom 19.7.67 und 20.1.69.

Gefälle, Strömungsgeschwindigkeit und Wasserführung

Gestützt auf Untersuchungen an belgischen Flüssen unternahm HUET (1949) den Versuch Fließgewässer nach der Grösse ihres Gefälles den Fischregionen zuzuteilen. In der Praxis der Fischereibiologie hat sich dieses Verfahren gut bewährt: auch an der Fulda konnte SCHMITZ (1957) eine Übereinstimmung mit den Werten von HUET erzielen; sie deckten sich ziemlich genau mit den Werten, die er aus der biologischen Untersuchung erhalten hatte.

An der Wiesent erhalten wir (errechnet aus Karten mit dem Maßstab 1: 25000) folgende Gefällzahlen:

Quellnähe :	7,8 ⁰ /oo
W4 - W7 :	4-5 ⁰ /oo
W7 - W36 :	1,7-2,5 ⁰ /oo
W36 -	
Mündung :	2,8 ⁰ /oo

Alle Seitenbäche der Wiesent zeigen im Oberlauf in Quellnähe 7-9‰ Gefälle. Die Gefällswerte für den Unterlauf der Seitenbäche liegen alle bei 3-5⁰/oo.

Eine Ausnahme macht wieder die Püttlach:

Quellnähe :	18-20 ⁰ /oo
Mittellauf:	7 ⁰ /oo
Unterlauf :	5 ⁰ /oo

Es ist also charakteristisch für fast alle Quellbäche der nördlichen Fränkischen Alb, daß sie auch in Quellnähe schon relativ geringe Gefällzahlen aufweisen (dies dürfte für Karstquellen in den meisten Fällen zutreffen). Die Ursache ist die dauernde Tiefenerosion, die in dem leicht ausräumbaren Kalkstein sofort wirksam werden konnte und die Bach- und Flußtäler bis auf das untere lokale Denudationsniveau absenkte. Auch sind im zerklüfteten Dolomit die Quellhorizonte niedrig gelegen und meist Talquellen zu beobachten. Nach HUET gelangt man in der Salmoniden und Barbenregion zu folgenden Gefällzahlen:

	Bach, 1-5 m Br.	Fluß, 5-25 m Br.
Forellenregion	25,0-7,5 ⁰ /oo	17,5-6,0 ⁰ /oo
Äschenregion	7,5-3,0 ⁰ /oo	6,0-2,0 ⁰ /oo
Barbenregion	3,0-1,0 ⁰ /oo	2,0-0,5 ⁰ /oo

Bei einem Vergleich sieht man, daß das Gefälle der Wiesent von W7 bis W36, also dem größten Teil ihres Laufes, identisch ist mit dem Gefälle der beginnenden Barbenregion. Die Seitenbäche zeigen in den Mittel- und Unterläufen die Gefällswerte der Äschenregion.

Es ist nun, nach den biologischen Ergebnissen meiner Untersuchungen keineswegs der Fall, daß die Angaben HUETs, die im Falle der Seitenbäche zutreffen, auf den Lauf der Wiesent selbst angewendet werden können (s.Kap. Fff). ILLIES und BOTOSANEANU (1963) haben schon darauf hingewiesen, daß man nicht allein vom Gefälle ausgehen darf, sondern den sehr wichtigen Faktor Temperatur unbedingt berücksichtigen muß. Letzterer ist auch im Untersuchungsgebiet der entscheidende Parameter.

Die Wasserführung der Quellen, Bäche und Flüsse läßt charakteristische Züge des Karstes erkennen. Ein großer Teil der untersuchten Rheokrenen schüttet so stark, daß entweder direkt an der Austrittsstelle (Q17) oder wenige 100 m unterhalb (Q21, Q13) Mühlen angelegt werden konnten.

Beispiele für die Schüttung einzelner Rheokrenen:

Q6	(Stempfermühlenquelle II)	ca. 1000 l/sec.
Q7	(b. Heinrichsgrotte)	80 l/sec.
Q17	(Thosbachquelle II)	400-600 l/sec.
Q20	(Siegritzenbrunnen)	30 l/sec.
Q21		
+Q22	(Leinleiterquellen)	zus. 100-200 l/sec.
(allen Angaben liegen eigene Messungen zu Grunde)		

Die Schüttung der Quellen ist nicht konstant; nach starken Regenfällen kann sie schnell anwachsen. Ein Versiegen der untersuchten Quellen konnte mit Ausnahme der eigentlichen Wiesentquelle (Q1) bei Steinfeld nicht beobachtet werden. Diese war vom September 1964 bis Januar 1965 versiegt; die Ursache ist wahrscheinlich eine in der Nähe niedergebrachte Bohrung zur Entnahme von Trinkwasser für die Frankenalb-Wasserversorgung.

Aus allen vorgenannten Gründen führen schon die Quellbäche sehr viel Wasser, deren Menge noch durch im Bachniveau entspringende Quellen vermehrt wird.

Die Flüsse Trubach, Püttlach und Leinleiter führen normalerweise 1000 bis 3000 l/sec. (Errechnet nach eigenen Profilmessungen im Mündungsgebiet und der durchschnittlichen Strömungsgeschwindigkeit). Bei Regenfällen können sich auch hier die Werte verdoppeln, so daß riesige Überschwemmungen in den Unterläufen erfolgen.

Auf Grund der hydrographischen Verhältnisse sind große und kurzperiodische Pegelstandsschwankungen vor allem im Unterlauf der Wiesent zu beobachten (s. Abb. 11).

Eine Besonderheit des Gebietes sei noch erwähnt: die sog. Hungerbrunnen. Auch diese sind typische Karstphänomene, die sich auf die starke Zerklüftung und damit Durchlässigkeit des Frankendolomites zurückführen lassen. Bei sehr starken und kurz andauernden Regenfällen kann es nämlich vorkommen, daß aus irgendwelchen vorher jahrelang trocken liegenden Löchern und Bodenspalten das Regenwasser in dickem Strahl wieder herausgepreßt wird. Diese Quellen versiegen nach kurzer Tätigkeit wieder (GRADMANN 1933).

Strömungsmessungen wurden in allen Teilen des Untersuchungsgebietes durchgeführt (die Werte für die Unterläufe beruhen auf Messungen mit Oberflächenschwimmern).

Strömungsgeschwindigkeit:

Quellregion: in Rheokrenen 20 bis 50 cm/sec.

Bachoberläufe: Durchschnittswerte bei 30 bis 40 cm/sec.

Bachmittel- und Unterläufe: Oberflächenwerte im Stromstrich 40 cm bis 2 m/sec.

Wiesentmittel- und Unterlauf: In dieser Region wechseln Staubeiche und normale Fließwasserzonen miteinander ab. In den Staubeichen kann es zu einer fast völligen Abnahme der Strömungsgeschwindigkeit kommen, während in Stromschnellen, vor allem im Gebiet Streitberg bis Pretzfeld (W31 bis W33), im Stromstrich bis 2 m/sec. (nach starken Regenfällen) gemessen wurde.

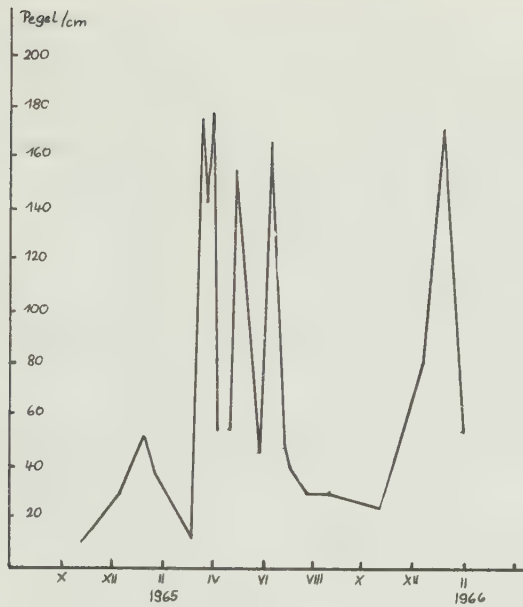


Abb.11: Pegelstandsschwankungen des Pegels Pretzfeld in der Wiesent.

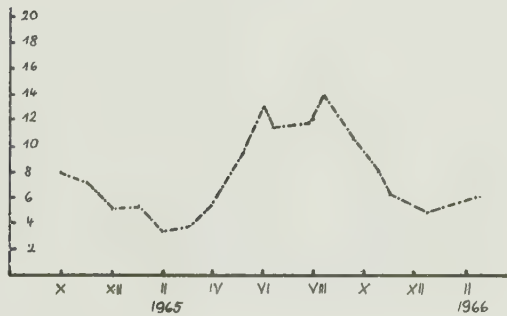


Abb.12: Temperaturgang der Wiesent (Pegel Pretzfeld)

Flora

Die Flora in den Fließgewässern des Untersuchungsgebietes zeigt eine deutliche Aufeinanderfolge der verschiedenen Gesellschaften von der Quelle bis zur Mündung der Wiesent. In den Quellen können wir Unterschiede bei den einzelnen Quelltypen feststellen. Da es praktisch nur die beiden Quelltypen Rheokrene und Limnokrene im Untersuchungsgebiet gibt, fehlen ausgesprochene Sumpfpflanzen der Helokrenen vollständig. Der Typus der Rheokrene ist durch ein fast völliges Fehlen jeder Vegetation gekennzeichnet. Nur ab und zu taucht Batrachospermium, die Froschlaichalge, auf, und in einem Falle (Q12) finden sich ausgedehnte Moosbestände, die aber hier z.T. nur submers wachsen. Die Limnokrenen (z.B. Q5, Q14 und Q20) besitzen im Quellbecken oftmals größere Lager von Rorippa nasturtium aquaticum, die dann das ganze Quellbecken ausfüllen können. Bald tritt in den Oberläufen der sich anschließenden Bäche neben Rorippa Fontinalis sp., das sich in weiter unten liegenden Bachabschnitten immer mehr durchsetzt. In den Mittelläufen der größeren Seitenbäche der Wiesent wird diese Eintönigkeit durch eine größere Anzahl anderer Arten aufgelockert: Ranunculus fluitans (an etwas stärker fließenden Stellen), Veronica beccabunga L. Potamogeton-Arten u.a.m. Im Mittel- und Unterlauf der Wiesent treten hinzu Myriophyllum-Arten, Potamogeton pectinatus L. und andere Potamogetonaceae sowie an den Ufern Phragmites communis TRIN. und Sparganium ramosum HUDS., vor allem in den aufgestauten Flußteilen. In den Unterläufen finden sich dann auch größere Bestände von Cladophora, die in langen flottierenden Strähnen an den größeren Steinen des Flußbodens angeheftet sind. Ab W22 wird auch Elodea canadensis ausgesprochen häufig; sie dominiert an ruhigen Stellen im Uferbereich. Rorippa nasturtium aquaticum ist in den Unterläufen verschwunden.

Turbellaria

Triclade Turbellarien

Seit VOIGTs (1895) grundlegenden Arbeiten über die Verteilung und Wanderung der europäischen Bergbachtricladen wurde der Gruppe der Turbellarien bei faunistisch-ökologischen Untersuchungen von Fließgewässern immer besonderes Interesse entgegengebracht (ARNDT, 1925; ABRAHAM & MÖDLINGER, 1930; GELEI, 1932; OYE, 1942; SCHLIEPER & BLÄSING, 1952). Dabei haben alle Autoren hauptsächlich Fragen der ökologischen Valenz der Arten Cr.alpina, Dugesia gonocephala, Pol.felina diskutiert und in den einzelnen Untersuchungsgebieten oft sich widersprechende Ergebnisse erzielt. Erst in den letzten Jahren konnten durch die Beobachtungen FLÖSSNERS (1958,59) und KAISERS (1965) die anstehenden Probleme ziemlich geklärt werden.

Crenobia alpina DANA

Fundorte: Q2,Q3,Q4,Q7,Q9,Q10,Q11,Q12,Q13,Q14,Q16,Q17,
Q19,Q21,Q22,Q23,Q24
N7,N17,N27; W2,W3

Das Auftreten von Cr.alpina in den zahlreichen kalten Quellen des Gebietes war zu erwarten. Nicht überall hat sich in den Rheokrenen und den sich darunter anschließenden Quellbachstrecken D.gonocephala durchsetzen können, wie es nach KAISER (1965) zu erwarten gewesen wäre. Das weite Vordringen von Crenobia alpina im Talbach bei Ebermannstadt bis 300 m unterhalb der Quellen ist mit KAISER (1965) dadurch zu erklären, daß hier diese kleineren Bäche in trockneren Sommermonaten schnell versiegen und sich dann Cr.alpina in den Bachboden zurückzieht und zu subterranean Lebensweise übergeht. Bei erneuter starker Wasserführung kann sie ihren früheren Lebensraum sofort wieder besiedeln.

Crenobia alpina ist in den meisten Quellen des Untersuchungsgebietes in oft beträchtlicher Anzahl (bis 500 Ind./m²) vorhanden. Maximal steigt sie 50-100 m von der Quelle aus ab und grenzt in einer Mischzone von ca. 10-20 m

an das D.gonocephala-Gebiet. Auch öfter in der oberen und mittleren Salmonidenregion einzeln gefangen, wenn der Quellhorizont in Bachhöhe liegt und direkt im Bachbett Quellen austreten. (Veilchenbrunnen, Hopfenmühlenquelle).

Dugesia (=Planaria) gonocephala (DUG.)

Fundorte: W2, W3, W4, W5, W6, W7, W10, W13, W21 A16
T3, T5, T6, T9, T16, L2, L3, L4, L6 A2, A3, A4
P3, P4, P5, P8, P9, P10, P12
N1, N3, N4, N6, N8, N10, N11, N14, N15, N17, N18, N19, N20,
N21, N22, N24, N25
Q5, Q6, Q7, Q15, Q21

Ihr Ausbreitungsgebiet schließt sich unterhalb der Cr.alpina-Zone an; die Verteilung erfüllt also den Modus III der Arbeit KAISERs (1965). Sie ist die häufigste Planarie des Untersuchungsgebietes; oft findet sie sich in "Gemeinschaften" unter hohl aufliegenden Steinen in der oberen Salmonidenregion kleiner Wiesenbäche bei Strömungsgeschwindigkeiten bis 60 cm/sec. Manchmal (z.B. Heinrichgrotte Q7 und Quelle b. Fischwasser Schmidt Q15) dringt sie bis in die Quellen vor und ersetzt dann dort Cr.alpina. Dies rührt nach KAISER daher, daß die oxophile D.gonocephala durch die kräftige Sauerstoffanreicherung in den rasch fließenden Rheokrenen in dieser sonst sauerstoffärmeren Zone einen größeren Populationsdruck hat als Cr.alpina. Dugesia gonocephala ist bis in die untere Salmonidenregion nachweisbar, wird dann aber immer seltener.

Polycelis felina (DALY.)

Fundorte: P1, P2, P3

Die Art ist von mir nur in der oberen Püttlach aufgefunden worden und weist in ihrer Ausbreitung einen deutlichen Zusammenhang mit dem p_H des Flusses auf. (s.auch KAISER 1965) In dem von ihr besiedelten Gebiet ist sie zwischen Kies in den Lückenräumen und auf der Oberfläche glatter Steine häufig (2 - 5 Ind./dm²)

Dendrocoeleum lacteum (O.F.MÜLLER)

Fundorte: Q13, N20, T14

Ganz selten und immer nur vereinzelt erscheint diese Planarie in der oberen Salmonidenregion (Werntalbach) oder im Schlamm von Helokrenen.

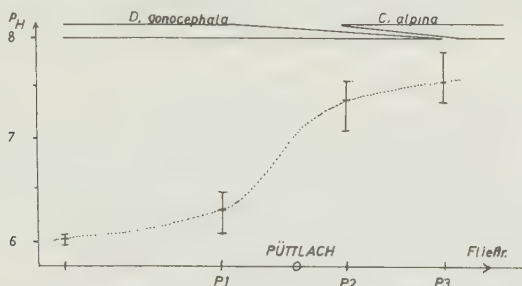


Abb.13: Das Vorkommen von Polycelis felina und D.gonocephala in der Püttlach zwischen Fundort P1 und P3 in Abhängigkeit vom p_H -Wert.

Rhabdocoele Turbellarien

Schlammproben, die mit einem Saugheber in Uferkolken oder zwischen Wasserpflanzen entnommen wurden, wiesen regelmäßig rhabdocoele Turbellarien auf; oft konnten sich nach der "Entrahm-Methode" in beträchtlicher Anzahl abpipettiert werden. Herrn Bauchhenß gebührt Dank für die Bestimmung der Tiere; wegen näherer Einzelheiten vergl. Bauchhenß (Dissertation 1969, Erlangen).

Bei meinen Untersuchungen konnte ich folgende Arten auffinden:

Plagiostomum lemani (DU PLESSIS)

Regelmäßig, meist in mehreren Exemplaren in mittleren und unteren Bachbereichen an vermoderten Blättern, an Schilfstengeln, im Detritus von Stillwasserbuchten und flutenden Wasserpflanzen bei nicht zu starker Strömung.

Stenostomum leucops leucops DUGES

Auf dem Detritus von stillen Uferbuchten zwischen Schilf; Ubiquist. Allgemein auch aus anderen Fließgewässern bekannt.

Stostomum constrictum LUTHER

Vereinzelt im Mittellauf bei schwacher Strömung in der Schlammschicht zwischen Wasserpflanzen.

Stenostomum sphagnetorum LUTHER

Vereinzelt im Mittellauf im gleichen Biotop wie vorstehende Art, aber auch zwischen Steinen in schwacher Strömung.

Microstomum lineare MÜLLER

Regelmäßig in oberen und mittleren Bachbereichen; Biotop wie bei vorstehender Art; Ubiquist.

Microdallia microphthalma VEJDOVSKY

Regelmäßig im Mittellauf, im Bodenschlamm an den Uferändern und zwischen Wasserpflanzen.

Macrostomum orthostylum BRAUN

Einzelfund zwischen vermoderten Blättern in starker Strömung.

Prorhynchus stagnalis SCHULTZE

Vereinzelt im Mittellauf an Schilfstengeln und an der Oberfläche von Schlamm in stillen Uferbuchten.

Man kann eigentlich nur Plagiostomum lemani und Stenostomum leucops als regelmäßige Bewohner des Untersuchungsgebietes ansprechen. LUTHER (1960) bezeichnet Pl. lemani als Fließwasserform, während sie RIXEN (1961) als eine für tiefe Seen typische Art ansieht. Auch EKMANN (1915) fand sie in Schweden in der Tiefe größerer Seen, glaubt aber nicht, daß sie in stärkerer Wasserströmung existieren könnte. Dagegen wird sie von KOTHE (1961) aus der Oberelbe gemeldet. Daß diese Art sehr wohl ein gewisses Maß an Strömung ertragen kann, beweist ihr Vorkommen in der Wiesent. Man muß sie bis zu einem gewissen Grad als kaltstenotherm bezeichnen. Darauf deutet auch ihr Vorkommen in tiefen Seen hin.

Alle anderen aufgefundenen Arten sind Arten, die man kaum als typische Fließwasserformen bezeichnen könnte. Ihre Existenz ist nur dort möglich, wo die Strömung in ruhigen Uferbuchten schwach und ein Mindestmaß an Schlamm vorhanden ist. Nur Stenostomum sphagnetorum und Microstomum lineare wurden auch an Steinen im Bachbett gefunden.

Im Detritus von Quellen konnten bisher keine Turbellarien nachgewiesen werden.

Gastrotricha

Gastrotrichen fanden sich zumeist mit rhabdocoelen Turbellarien im Schlamm und in den Sandproben sowie im Bereich von Staustrecken in Wasserpflanzen. Auch diese Gruppe wurde deshalb in die Untersuchungen mit eingeschlossen. Die Bestimmung der einzelnen, manchmal recht schwierigen Arten, übernahm Herr Klein.

Auch die Gastrotrichen vermögen ähnlich wie die rhabdocoelen Turbellarien auf der Oberfläche der Schlammablagerungen von Fließgewässern zu existieren. Darüber hinaus treten sie auch noch in Quellbecken auf. Vor allem die größeren Arten (Chaetonotus maximus und hystrix sowie persetosus) sind durch ihr ausgezeichnetes Haftvermögen befähigt auch direkt in schwacher Strömung zu existieren. Sonst finden sich nur kleine Formen, aber ebenfalls mit sehr gutem Haftvermögen. Alle auftretenden Arten kommen auch in stehenden Gewässern vor; bisher sind keine obligaten Fließwasserformen bekannt. Gegenüber Sauerstoffschwund sind sie weitgehend indifferent; nicht besonders anfällig gegen Wasserverschmutzung.

Chaetonotus elegans KONSULOFF

Auf der Sandoberfläche eines ruhigen Bachabschnittes; lenitischer Bezirk.

Chaetonotus hystrix METSCHNIKOFF

In der Wiesent das ganze Jahr über zu finden, aber doch immer selten.

Chaetonotus maximus EHRENBERG

In stehenden Abschnitten der mittleren und unteren Salmonidenregion auf organischem Detritus; dies ist die verbreitetste Art im Untersuchungsgebiet.

Chaetonotus persetosus ZELINKA

In ruhigen Abschnitten der mittleren Salmonidenregion auf Detritus.

Chaetonotus similis ZELINKA

Im Staubereich eines Wehres zwischen Wasserpflanzen.

Heterolepidoderma majus REMANE

Im Quellbecken der Stempfermühle zwischen Wasserpflanzen und im Algenaufwuchs.

Oligochaeta

Seit den ausgezeichneten Arbeiten von KORN (1963) und vor allem WACHS (1967) sind wir über die allgemeine Verteilung der Oligochaeten in einem Fließgewässer unterrichtet. Es hat sich gezeigt, daß Oligochaeten (mit wenigen Ausnahmen) nicht regional an ein Fließgewässer gebunden sind, sondern nur substratabhängig vorkommen.

WACHS (1967) unterscheidet 7 Substrattypen, denen er eine jeweils typische Oligochaetenfauna zugliedert. Eine besondere Überraschung dieser Arbeiten war die große Artenzahl, die Fließgewässer (Fulda, Donau) beherbergen.

Bei meinen Untersuchungen kamen gelegentlich im Schlamm und in Pflanzenbüscheln Oligochaeten vor, so daß einige kurze Anmerkungen erlaubt seien.

Stylaria lacustris (L.)

Fundorte: L12 T2, T3, T5

Der häufigste Naidide neben Chaetogaster-Arten in flutenden und leicht verschlammten Fontinalisbüscheln. Gefunden in der Verunreinigungszone in der oberen Trubach und in der unteren Leinleiter häufig bis massenhaft. Erträgt Strömung bis 30 cm/sec.

WACHS (1967) : .. "Ein individuenreiches Auftreten von St. lacustris ist unbedingt auf die Flußflora angewiesen und steigt mit der auf natürliche Weise zunehmenden Verunreinigung des Wassers ... stark an."

Nais elinguis MÜLL.

Fundorte: L12 T2, T3

Zusammen mit Stylaria lacustris vorkommend, daneben im Sand des verunreinigten Trubachs bei Obertrubach z.T. in Massentwicklung. In verunreinigten Flußstrecken nimmt die Individuendichte dieser Art stark zu (WACHS, 1967)

Nais barbata MÜLL.

Fundort: T3

Einmal wenige Exemplare unterhalb eines kleinen Stauwehres zwischen Fontinalis. In Fließgewässern häufig zwischen Steinen und Pflanzen (WACHS, 1967).

Nais alpina SPERB.

Fundort: N14

Ein Exemplar aus einer Sinterstrecke bei 60 cm/sec. zwischen Kalkgrus.

Nach WACHS (1967) gehört sie zu den wenigen Arten der Oligochaeten, bei denen Kaltstenorhermie nachgewiesen ist. Sie erscheint nach diesem Autor vorwiegend in "oberem Bachstrecken".

Chaetogaster langi BRET.

Fundorte: T2, T3, T4

Zusammen mit St.lacustris und N.elinguis in der Verunreinigungszone von Obertrubach vorkommend; ebenfalls am Grunde von Fontinalisbüscheln.

Eiseniella tetraedra tetraedra

Fundorte: W14, W24, W35 L12, L13
 A14, A16, A17 T16

Vor allem im Mittellauf der Wiesent und im Unterlauf der großen Seitenbäche gefunden, oft gesellschaftlich zusammen lebend und dann am Grunde von Fontinalisbüscheln bei Strömungen von 10-40 cm/sec. Auch von WACHS (1967) in nennenswerter Anzahl nur auf pflanzlichem Substrat gefunden.

Tubifex tubifex (MÜLL.)

Fundorte: W11, W13, W16, W19, W24, W25, W27, W33, W34, W35, W38;
 A13, A15, A16; P6, P7, P11, P12; L7, L10, L12;
 T2, T3, T5, T13, T16, T17, T19; Q1, Q5, Q14, Q15, Q20, Q21

In allen Gewässerteilen des Untersuchungsgebietes auf Schlammgrund häufig, im Unterlauf der Wiesent bei W35 massenhaft. Lange Zeit wurde angenommen, daß T.tubifex ein typischer Schmutzwasseranzeiger sei; so übernahm man ihn auch in das Saprobienstadium nach KOLKWITZ & MARSSON. Es hat sich nun aber an Hand von Experimenten und Freilandbeobachtungen gezeigt (WACHS, 1967; KORN, 1963), daß die Verteilung von T.tubifex allein auf dem Vorkommen von organogenem Schlamm beruht. Die Art kann deshalb auch in Quellen erscheinen.

Lumbriculus variegatus (MÜLL.)

Fundort: T3

Vereinzelte Exemplare in rasch überströmten Kies + Sand bei 50 cm/sec. unterhalb der Verunreinigungsstelle Obertrubach. (WACHS (1967) fand die Art einmal zwischen Steinen der Fulda in größerer Zahl.

Stylodrilus heringianus (LAP.)

Fundort: N14

Zwei Exemplare aus einer Sinterstrecke; von Wachs fast in allen vorkommenden Substraten gefunden.

Hirudineen

Beim Absuchen von Steinen, vor allem im Mittel- und Unterlauf der Wiesent, sowie in den Unterläufen der großen Seitenbäche konnten des öfteren Hirudineen gesammelt werden. An Steinen und an im Wasser liegenden flachen Holzbrettern fanden sich oftmals ganze "Nester" dieser Tiere (auf 1 dm² manchmal bis zu 20 Individuen). Hirudineen gehören nach ILLIES (1961) nicht zur eigentlichen Bergbachfauna, können jedoch auf Grund ihrer Anpassungsfähigkeit auch in der Forellenregion existieren. Ihr ursprünglicher Lebensraum sind stehende Gewässer; auch in größeren Flüssen erscheinen sie häufig.

Piscicola geometra L.

Indiv.: 4

Fundorte: W8, W21, W22, P12

In den Proben gelangte dieser Egel wohl nur zufällig ins Netz, da er geschickt und schnell schwimmen kann. Er verbarg sich an den angegebenen Fangstellen in Rorippe-Beständen bei 20 cm/sec. Wasserströmung.

Die Art wurde nur in β -mesosaproben Bereichen von Gewässern gefunden; er bevorzugt ruhige Wasserbezirke (KALBE 1966). Auch in Seen wird er gefunden (MÜLLER-LIEBENAU 1956), oftmals noch in größerer Tiefe. In der Barbenregion der Fulda wurde er von ILLIES (1958) sowohl in der Geröll- als auch in der Schlammvariante gefunden.

Glossisiphonia complanata L.

Indiv. 15

Fundorte: W2, W19, W22, W25, W27, W28, W33, W35
P6, L12

In jedem Substrat, vor allem in der mittleren und unteren Wiesent, vor allem aber an Steinen bei Strömungen zwischen 5 und 20 cm/sec.

Ihren Verbreitungsschwerpunkt hat die Art in der unteren Salmonidenregion; sie vermag aber von allen Egeln am weitesten in Richtung Quelle vorzustoßen. DITTMAR (1955) fand sie sogar in einer Rheokrene. An Steinen wurde die Art in

40 cm/sec. Wasserströmung erbeutet; im Experiment (Strömungsorgel) gehen die Egel sogar bis in Bereiche von 100 cm/sec. (KALBE 1966). Nach dem gleichen Autor sind sie sowohl in oligotrophen als auch in eutrophen Bereichen gleich stark vertreten und dominieren in oligotrophen Bereichen durch den fehlenden Konkurrenzdruck anderer Arten. MANN (1955) findet sie in kalkhaltigen Gewässern weiter verbreitet als in kalkarmen, eine Erklärung für das häufige Auftreten in der Fränkischen Alb.

Bei W33 konnte einmal ein Massenaufreten in größerer Wassertiefe (30 cm) unter Steinen beobachtet werden; die Strömung betrug 5-10 cm/sec.

Helobdella stagnalis L.

Indiv.: 8

Fundorte: W21, W33, P6, P12, A11,

Auf Schlamm und in höherer Bachvegetation in der mittleren und unteren Salmonidenregion. Auch im Oberlauf des Ailsbaches (!) bei schwacher Strömung. Im Untersuchungsgebiet nur vereinzelt.

Nach THIENEMANN (1950) ein resistenter "euryoecischer Ubiquist" dem es gleichgültig ist, ob er im fließenden oder im stehenden Wasser lebt. Auch KALBE (1966) konnte im Versuch eine Bevorzugung von schwacher Strömung (10 cm/sec.) feststellen. Auch in Seen, jedoch nie besonders häufig (MÜLLER-LIEBENAU, 1956).

Herpobdella octoculata L.

Indiv.: 21

Fundorte: W6, W7, W24, W25, W27, W33, W35

T5, T20, P6, A14, L11

Die Art lebt an und unter Steinen bei Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 0 und 100 cm/sec. Sie widersteht im Einzelfall also stärkster Strömung. Oft gesellig an untergetauchten Holzbrettern oder unter Steinen. Ein Massenaufreten konnte in Stillwasserbuchten des Unterlaufes der Wiesent ab W33 unter hohl aufliegenden Steinen beobachtet werden.

Er ist der am ökologisch anpassungsfähigste Egel, der vereinzelt auch bis in die Mittelgebirgsbäche aufsteigen kann. Auch bei Temperaturen unter 5°C schreitet er zur Fortpflanzung, ist also nicht an hohe Umgebungstemperaturen gebunden (KALBE, 1966). Er verhält sich in der Strömungssorgel gegenüber Strömung indifferent. In der Geröllvariante der Barbenregion erreicht er eine Abundanz von 85% (ILLIES 1958).

Mollusca

Die Pisidien bestimmte freundlicherweise Dr.h.c.HÄSSELEIN;
die Gastropoden habe ich selbst bestimmt.
Es traten auf:

Radix ovata DRAP.

Indiv.: 349

Fundorte: W5, W12, W13, W14, W21, W23, W24, W25, W27, W33, W34, W35, W38
T3, T4, T5, T6, T8, T12, T13, T17, T18
L2, L3, L4, L7, L8, L10, L12
P7, P8, P12 A4, A6, A8
N11, N20, N22 Q5, Q6, Q15, Q17, Q22

Diese, für klare kühle Fließgewässer typische Wasserschnecke, beherrscht vom Mittellauf der kleinen Seitenbäche an das Bild. Auch stärkere Strömung scheut sie nicht (bis 40 cm/sec), war aber in schwach durchströmten Wasserpflanzenbeständen am häufigsten. In seiner Größe ist das Gehäuse dieser Art sehr variabel: es bleibt in den Bächen bei höheren Fließgeschwindigkeiten klein. Großformen fanden sich im Unterlauf der Wiesent in Stillwasserbuchten auf Elodea-Beständen. Das Tier kann fast überall in Fließgewässern existieren und ist an keinen bestimmten Gewässerabschnitt besonders gebunden. STARMÜHLNER (1953) fand sie sogar in mit Mineralölen stark verunreinigtem Wasser. Die Veränderungen ihres Gehäuses bei verschiedenen Wasserströmungen schildert auch FRÖMMING (1956). Auch im südlicher gelegenen Nachbarfluß der Wiesent, der Pegnitz, ist sie charakteristisch für Quellen, Bergbäche und Bergflüsse. (HÄSSELEIN, 1960). Im Untersuchungsgebiet sehr häufig, zuweilen Massenvorkommen in den Unterläufen.

Ancylus fluviatilis O.F. MÜLLER

Indiv.: 166

Fundorte: W3, W7, W30, T4, T5, T6, T19, L2, L6, L8, L13, L6
P2, P5, P6, P7, P8, Q2, Q5, Q15, Q16, Q22
N10, N11, N19, N20, N21, N22

Neben R. ovata die häufigste Schnecke der Seitenbäche der Wiesent. Sie kann von der Quelle bis in deren Mittellauf,

vereinzelt auch noch bis in deren Unterlauf vordringen; ihr Hauptverbreitungsgebiet jedoch sind die Quellbäche und die obere Salmonidenregion. Oft konnte ich ein Massenaufreten beobachten. Obwohl bis zu 50 cm/sec. Wasserströmung ohne weiteres ertragen wurden, erscheinen sie auch im Quellbecken von Q5 bei 0 cm/sec. Wasserströmung auf Steinen, sie können also bei günstigen Bedingungen sehr wohl ohne Wasserströmung auskommen.

Der Ansicht DITTMARs (1955), A.fluviatilis sage kalkarme Gewässer mehr zu als kalkreiche, kann nicht zugestimmt werden. DITTMAR spricht im Aabach von Besiedelungsdichten um 30 Indiv./m² und etwas höher, in den Quellbächen der Leinleiter kann die Besiedelungsdichte in einigen Fällen bis zu 550 Indiv./m² anwachsen! Von einem geringen Vorkommen in kalkreichen Gewässern kann also in diesem Falle keine Rede sein.

In den Quell- und Quellbachzonen ist A.fluviatilis mit einer Dominanz bis 95% eindeutig die vorherrschende Schnecke. Auch in größeren Seen wird die Art aus der Uferzone gemeldet (FRÖMMING, 1956).

Physa fontinalis (L.)

Indiv.: 22

Fundorte: W12, W15, W25, W27, W33, W35, W36, W38

Pl2, Q15

Im Mittel- bis Unterlauf der Wiesent tritt diese Art vergesellschaftet mit R.ovata auf, allerdings erträgt sie nur sehr geringe Strömungsgeschwindigkeiten und kriecht in Pflanzenbeständen (Elodea, Ranunculus etc.) immer wenige cm unter der Wasseroberfläche umher. Es sind also praktisch zwei "Gastropodenhorizonte" an den verkrauteten Uferbuchten des Wiesentunterlaufes feststellbar: an der Wasseroberfläche knapp unterhalb des Wasserspiegels Physa fontinalis, darunter R.ovata. Ein einziges Mal auch über der Wasserlinie in einem Quellbach wenige Meter unterhalb Q15.

Alle Autoren finden die Art in stehenden manche auch in schwach fließenden Gewässern. Auch in Seen manchmal häu-

fig (ENGELHARDT, 1958; HÄSSLEIN, 1960; MÜLLER-LIEBENAU 1956). Nach Frömming (1956) vor allem in flachen, durchsonnten Teilen der Gewässer auf Pflanzen.

Gyraulus albus (O.F.MÜLLER)

Indiv.: 37

Fundorte: W7, W10, W12, W21, W22, W25

Im mittleren Abschnitt der Wiesent tritt gelegentlich dieses Tier in Proben aus Wasserpflanzenbeständen bei sehr geringen Strömungsgeschwindigkeiten auf; die Art ist weit weniger häufig als R. ovata und Ph. fontinalis. Sie ist eine Charakterart stehender Gewässer, die in fließendem Wasser die verschiedensten Reaktionsformen ausbildet (FRÖMMING 1956). Gegenüber der Wasserqualität ist diese Schnecke sehr anspruchslos (auch im Finnischen Meerbusen, FRÖMMING 1956). In Mittelgebirgsgewässern wird sie nur von wenigen Autoren angegeben, dann aber immer im Mittel- oder Unterlauf grösserer Bäche. (DITTMAR, 1955, FISCHER 1920). Nach HÄSSLEIN (1960) auch gerne auf faulendem Pflanzenmaterial.

Lymnaea (=Galba) truncatula (O.F. MÜLLER)

Indiv.: 9

Fundorte: A8, T8, T10, N14, Q13

Da diese Schnecke amphibisch lebt wird sie oftmals über der Wasserlinie angetroffen (z.B. DITTMAR 1955). Man kann sie schwerlich zur charakteristischen Bergbachfauna zählen. Durch ihre Lebensweise vermag sie bis in die Quellregionen kleiner Rinnsale vorzudringen. Daß die Art nicht an Strömung gebunden ist, beweisen Funde im Walchensee (ENGELHARDT, 1958). GEIJSKES (1935) spricht ihr sogar Krenophilie zu. Im Untersuchungsgebiet im Wasser nur stellenweise und vereinzelt.

Oxyloma elegans RISSO (=Succinea pfeifferi ROSSMÄLER)

Indiv.: 1 leere Schale

Fundorte: N21

Nicht typisch in Gewässern; die Schnecke lebt zwar hart an der Wasserlinie und geht auch auf Schwimmpflanzen über, ist aber kein Wassertier (HÄSSLEIN, 1960).

Pisidium personatum MALM

Indiv.: 1

Fundorte: T3

Im Oberlauf des Trubaches konnte ich nur dieses eine Exemplar in Sand-Schlamm bei Strömungsgeschwindigkeiten unter 1cm/sec. auffinden. Dabei lag der Fundort wenige Meter unterhalb eines in Bachniveau befindlichen starken Quellzuflusses, der die Saprobie des dort noch verunreinigten Trubaches in den oligosaprobien Bereich verschoben hatte.

Die Untersucher BEYER (1932), NADIG (1940) und HÄSSLEIN (1960) sprechen der Art Krenophilie zu. MEIER-BROOK (1960) konnte jedoch in den Quellen und Quellbächen des Schwarzwaldes die Art nicht nachweisen, fand sie aber in (nährstoffreichen) Seen. Aber auch er betont das stenotherme Verhalten. Man kann (auch nach dem Fund im Trubach) annehmen, daß die Temperatur bei der Verbreitung der Art die beherrschende Rolle spielt.

Pisidium subtruncatum MALM

Indiv.: 77

Fundorte: W13, W15, W17, W22, W24, W27, W35, W36
T1, T2, T3, T5, T6, T7 P3, P8 A4

Deutlich kann man zwei Verbreitungsschwerpunkte dieser Art beobachten: den Mittel- bis Unterlauf der Wiesent und die obere Trubach unterhalb der Abwassereinleitung Obertrubach. Immer im Schlamm des Bachbodens, einige Male auch in der Detritusauflage von Wasserpflanzen bei sehr geringer Wasserströmung.

ALBRECHT (1953), BEYER (1932) und HÄSSLEIN (1960) betonen vor allem das Vorkommen der Art in stark verschlammten Gewässern; MEIER-BROOK (1966) bestätigte diese Angaben, bemerkte aber, daß P. subtruncatum im Schwarzwald in Quellrinnen, rasch fließenden Bächen und stark humosen Gewässern fehlt. Dies zeigt, daß wahrscheinlich die Schwebstoffführung eines Fließgewässers die entscheidende Rolle bei der Besiedelung spielt und nicht die Temperatur.

Pisidium casertanum POLJ

Indiv.: 28

Fundorte: W13, W33, W35 T2, T3, T4, T6, T14 L13 P3, P6

Sie ist die einzige Pisidie, die auch bei stärkerer Strömung zwischen dem Schotter des Bachbettes im Sand noch gut gedeihen kann. Im Untersuchungsgebiet wurden gesiebt: 9 Exemplare bei 0 cm/sec., 3 Exemplare bei 10-20 cm/sec., 11 Exemplare bei 20-30 cm/sec., und 1 Exemplar bei 40 cm/sec. Die Tatsache, daß diese Pisidie vor allem in stärkerer Strömung zu finden ist, erklärt sich aus der Bemerkung MEIER-BROOKS (1966) der sie vor allem in Kleingewässern mit stark wechselnder Wasserführung erbeutet hat. Bei derartigen Gewässern kann bei starker Wasserführung die Strömungsgeschwindigkeit stark anwachsen, der die Muschel, will sie überleben, gewachsen sein muß.

Pisidium nitidum JEN.

Indiv.: 104

Fundorte: W7, W15, W17, W21, W22, W24, W27, W34, W35, W36
T1, T16, P8, A17, N22

Diese Art ist eigentlich für das Litoral von Seen typisch, sie kann aber auch, wie der Fundort bei N22 und T1 beweist, bis in die Quellbereiche von Fließgewässern vordringen. Massenvorkommen im Untersuchungsgebiet bei W21 und W17; hier wird im Staubereich des Mittellaufes der Charakter sehr seenähnlich. Nicht typisch für Fließgewässer; in der Wiesent im Mittel- und Unterlauf die häufigste Pisidie.

Pisidium amnicum

Indiv.: 3

Fundorte: W33, W35

Sie ist eine "typische Form der Äschenregion" und ist normalerweise in den größeren Bächen und Flüssen der Niederung sehr häufig. Sicherlich eine echte Fließwasserform ist sie auf ein gewisses Maß an Strömung angewiesen. Gemeldet von ILLIES (1952), BEYER (1932), GEYER (1927), HÄSSLEIN (1960), ALBRECHT (1953) und FISCHER (1920). Selten im Unterlauf der Wiesent.

Crustacea

Gammarus pulex fossarum L.

Indiv.: 2192
Fundorte: W2, W5, W7, W9, W10, W13, W14, W16, W19, W21, W22, W23, W24
W28, W25, W26, W27, W29, W30, W31, W32, W33, W34, W35, W36
W37, W38;
T1, T2, T3, T4, T5, T6, T9, T10, T11, T12, T14, T15, T16, T19
P3, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12
L1, L2, L3, L4, L6, L8, L9, L10, L11, L12; A2, A3, A4, A5,
A7, A8; N9, N10, N11, N12, N13, N14, N17, N18, N19, N20,
N21, N22, N23, N24
Q6, Q7, Q10, Q12, Q13, Q14, Q15, Q16, Q20, Q21, Q22

G.pulex fossarum erscheint im gesamten Wiesenteinzugsgebiet bis kurz vor der Mündung in die Regnitz. Ausnahmen machen wiederum der Aislbach und die obere und mittlere Püttlach; in diesen Bachstrecken wurde die Art bisher noch nicht festgestellt. Auch in den zahlreichen Quellen und Quellbächen lebt sie in den mit Geröll oder Schotter bedeckten Bachböden und kann hier außergewöhnlich große Besiedelungsdichten erreichen:

Werntalbach:	360	Indiv./m ²	
Q9	:	650	" "
N9	:	3500	" " (1)

Die Vorliebe der Art für flutende Fontinalis-Büschel in stärkster Strömung ist auffallend; auch Strömungsgeschwindigkeiten von mehr als 1m/sec werden in diesem Substrat noch ertragen. Das Verhältnis zu G.roeseli verschiebt sich in der Wiesent etwa ab Pretzfeld ständig zu Gunsten dieser Unterlaufart; in Mühlwehren und in Stromschnellen gewinnt G.pulex fossarum jedoch sofort wieder die Oberhand.

Dieser Amphipode ist ein typischer Bewohner des Mittelgebirgsbaches und liebt klare, schnellfließendes Wasser (STEUSLOFF, 1942). Er gilt deshalb als ein charakteristischer Bewohner der Forellenregion. Mit Vorliebe soll er faulende Vegetabilien fressen, vor allem ins Wasser gefallene Blätter, die von ihm regelrecht skelettiert werden. Deshalb dürfte er eine

große Rolle bei der Beseitigung von Fallaub in fließenden Gewässern spielen.

Die Angaben STILLERS (1957), daß das Mischgebiet der einzelnen Gammarus-Arten immer recht klein sei, trifft für das Untersuchungsgebiet nicht zu.

Gammarus roeseli GERVAIS

Indiv.: 157

Fundorte: W33, W34, W35, W36, W37, W38

T1, T4, T5, T6, T8, T19, T20 L13 Q14, Q15

Ab Pretzfeld tritt im Unterlauf der Wiesent neben der hier noch dominanten Art G.pulex fossarum G.roeseli auf (s.vorige Art). Auffällig ist auch ihr Vorkommen in der oberen Trubach, wo sie neben ihrer Schwesterart bis Untertrubach in den Fängen erscheint. Der Grund dafür ist zweifellos die Einleitung von Abwasser der Gemeinde Obertrubach in den Trubach nach ca. 200 m Bachverlauf ab Quelle. Das Verhältnis Quellwasser zu Abwasser verhält sich an der Einleitungsstelle wie 1:3, so daß der Gewässerzustand plötzlich von oligosaprob nach polysaprob umschlägt. Im Bachverlauf treten schon kurz nach der Abwasserzuleitung zahlreiche oligosaprobe Quellen und kleine Quellrinnsale ein (Verdünnungsprinzip). Dennoch ist an Hand des Vorkommens von G.roeseli diese Abwasserzugabe noch bis etwa 3km unterhalb der Einleitungsstelle nachzuweisen, ein Zeichen, daß in gewissen Fällen diese Art als Schmutzwasseranzeiger dienen kann.

Eigentlich liebt G.roeseli langsam fließende, ruhige und klare Bäche des Tieflandes; in Quellen dringt sie nur ausnahmsweise ein (SCHELLENBERG, 1942). Ihr Auftauchen bei Q14 scheint zunächst rätselhaft und ist vielleicht dadurch erklärbar, daß dieser Quellbach nach kurzem Lauf in die untere Trubach mündet. Es stellte sich aber bald heraus, daß an der Einmündungsstelle des Baches in der Trubach selbst die Art nicht vorkommt. Es bieten sich folgende weitere Erklärungen an:

- 1.) Die Art war in früherer Zeit auch noch weiter trubachaufwärts verbreitet.
- 2.) Sie ist durch passive Verschleppung nach Q15 gelangt und kann sich dort halten.

Eine entgültige Entscheidung dieser Frage ist mir zu diesem

Zeitpunkt noch nicht möglich, doch ist die zweite Erklärung wahrscheinlicher.

Interessant ist außerdem noch das Fehlen von G. roeseli im Ailsbach und in der oberen Püttlach, obwohl hier die Temperaturverhältnisse weitgehend dem Unterlauf der Wiesent gleichen. Mit Sicherheit spielt in diesem Falle der Kalkgehalt des Bachwassers eine Rolle, denn DIETMAR (1953) wies darauf hin, daß in einem Bach mit ca. 6mgr. Ca/l und darunter keine Gammariden mehr zu finden sind (s. auch S. 18).

Niphargus fontanus BATE

Indiv.: 3

Fundorte: Q7, Q17

Beide Fundorte sind starke Rheokrenen, in denen sich die Tiere wenige Meter unterhalb des Quellmundes zwischen den Schottern des Quellbaches verborgen. Dabei herrschten Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 30 und 50 cm/sec.

Nach SCHELLENBERG (1942) scheint die Art kein schnellfließendes Wasser zu lieben, sondern lebt in ruhigen, freien Höhlengewässern. Dies deutet darauf hin, daß die angegebenen Quellen Verbindung mit großen unterirdischen Höhlen haben, was ja in der nördlichen Fränkischen Alb sehr verbreitet ist. Die Art ist im Untersuchungsgebiet schon länger bekannt; SCHELLENBERG gibt außerdem noch an: Messingschlagerhöhle bei Doos und Teufelshöhle bei Pottenstein.

Asellus cavaticus SCHIÖDTE

Indiv.: 2

Fundort: Q17

Es handelt sich bei den gefangenen Individuen um ein junges und ein fast ausgewachsenes Tier. Beide fanden sich ebenfalls zwischen Kalkschotter bei Strömungsgeschwindigkeiten von 20 bis 30 cm/sec. einen Meter unterhalb des Quellmundes. Als ebenfalls typisches Tier von unterirdischen Höhlengewässern und dem Grundwasser war der Fund dieser Art zu erwarten. Es handelt sich sicher um ein ausgeschwemmtes Exemplar (Fundortangaben aus dem übrigen Deutschland bei STAMMER, 1932).

Astacus astacus L.

Fundorte: W29, W31, W33, W35

(Alle Tiere an den angegebenen Fundorten wurden nach der Bestimmung wieder freigelassen, Individuenzahlen entfallen).

Im Unterlauf der Wiesent konnte ich gelegentlich diesen Krebs beim Umdrehen größerer Steine fangen. Im Mai wurden bei W31 Dutzende von Tieren in einem kleinen, in die Wiesent mündenden Graben beobachtet. Jungkrebse fanden sich zweimal in sehr grobem Schotter bei W29 bei Strömungsgeschwindigkeiten von 40 bis 50 cm/sec. Keine Funde aus den Seitenbächen der Wiesent.

Ostracoda

Obwohl THIENEMANN (1912) außer *Candona candida* das Vorkommen weiterer Ostracoden in einem MITTELgebirgsbach (Sauerland) verneint, haben BEYER (1932) und DITTMAR (1955) gezeigt, daß sie keineswegs nur seltene Gäste sind, sondern zu den regelmäßigen Bewohnern gehören. Auch im Einzugsbereich der Wiesent wurden bei den Schlamm-Saugproben immer wieder Ostracoden nachgewiesen, so daß diese Gruppe ebenfalls in die Untersuchungen mit aufgenommen wurden. Die Bestimmung übernahm Herr NÜCHTERLEIN. Weitere Angaben über die Arten bei NÜCHTERLEIN (1968)

Cyclocypris serena KOCH

Zahlreich in den Quellen und in einem Quelltopf (Q5) mit Pflanzenwuchs.

Sie wird als eurytope Art bezeichnet (DITTMAR 1955) und kommt im Sauerland zwischen Schlamm und in Bachmoosen vor. Auch FISCHER (1920) meldet sie aus der Äschenregion der Diemel. Sie scheint überall vorkommen zu können, doch muß man ihr nach den Untersuchungen der anderen Autoren und denen im Wiesentgebiet ein gewisses Maß an Rheotoleranz zubilligen. Im Untersuchungsgebiet nur an Stellen mit schwacher Strömung.

Candona candida O.F.MÜLLER

Überall verbreitet, auch sehr häufig in Quellen im Schlamm zwischen Moosen.

Candona candida gehört nach DITTMAR (1955) HUSMANN (1956) und KLIE (1938) zur stenothermen Kaltwasserfauna, wobei sie DITTMAR als ständiges Mitglied der Fauna der oberen Forellenregion bezeichnet. Für das Wiesenteinzugsgebiet kann jedoch die Behauptung BEYERS (1932) DITTMARS (1955) sowie GEIJSKES (1936) C.candida gehöre der titanophoben Fauna an und werde nicht in kalkreichen Gewässern gefunden, eindeutig widerlegt werden. Sie kommt im gesamten Bach- und Flußlauf häufig vor. Candona neglecta, die als vikariierende Form in kalkreichen Gewässern gilt, wurde nirgends aufgefunden.

Candona brevicornis KLIE

Vereinzelt in Quellen und Quellbächen, krenobiont.

C.brevicornis ist eine äußerst seltene Art, es ist dies der erste Wiederfund seit KLIE (1925). Als im Fränkischen Jura relativ verbreitete Quellform (NUCHTERLEIN, 1968) kann sie mit gutem Recht als kalt stenotherm bezeichnet werden. In den Quellen der Fränkischen Alb erscheint sie zwischen Fontinalis-Bewuchs im Detritus.

Candona parallela (= C.albicans) G.W.MÜLLER

Einzelfund; eine leere Schale bei W28.

Da nur diese einzelne Schale aufgefunden wurde, kann über die weitere Verbreitung dieser Art noch nichts ausgesagt werden. Nach SPANDL (1926) ist sie hauptsächlich in periodischen Kleingewässern zu finden, geht aber auch ins Grundwasser.

Cypridopsis vidua O.F.MÜLLER

Häufig im Mittellauf der Wiesent zwischen Wasserpflanzen in ruhigen Uferbuchten, geht bis in den Unterlauf.

C.vidua ist ein nahezu kosmopolitisch verbreiteter eurythermer Ostracode, der vor allem Gewässer mit Pflanzenbewuchs besiedelt. (HUSMANN, 1956). Diese Angaben decken sich

mit dem Vorkommen in der Wiesent.

Cypridopsis subterranea WOLF

Einzelfund ca 30m unterhalb einer starken Rheokrene (Q7). Die Art ist ein stenothermes Kaltwassertier, die in wasserführenden Gesteinsschichten heimisch ist. Nach Thienemann (1950) sprechen die noch zum Teil schwach pigmentierten Augen für eine erst in jüngerer Zeit erfolgten Einwanderung in das Grundwasser; sie ist also nicht zu den eigentlichen Grundwasserformen zu rechnen. STAMMER fand sie auch in der Brunnsteinhöhle bei Streitberg (unveröffentlicht). Sie kann auch in die Quellaustritte gelangen und von dort aus bachabwärts geschwemmt werden, wie der Fund bei der Heinrichsgrotte zeigt. Alle bisherigen Fundorte deuten darauf hin, daß diese Art auf kalkreiche Wasser beschränkt ist, was jedoch LÖFFLER (1963) neuerdings bestreitet. Der Fund im Untersuchungsgebiet macht aber wahrscheinlich, daß die ursprüngliche Ansicht die richtige ist.

Potamocypris villosa JURINE

In Quellen sowie in der Oberen Salmonidenregion vereinzelt im Schlamm und zwischen Moosen.

Nach KLIE (1926, 1938) sowie nach WOLF (1919) vor allem in Quellen und Quellbächen vorkommend.

Potamocypris wolfi BREHM

Einmal in einem Quellbach unterhalb einer starken Rheokrene im Schlamm zwischen Wasserpflanzen (Q7)

Die Art wird seit THIENEMANN (1926) als stenotoper Krenobiont bezeichnet und gilt als typischer Art der mitteleuropäischen Quellfauna. Auch DITTMAR (1955) fand die Art nur vereinzelt aber regelmäßig in der ganzen oberen Forellenregion.

Ilyocypris bradyi SARS.

Im Bach- und Flußlauf an Quellaustritten, vereinzelt.

KLIE (1926) kennt I. bradyi auch aus Quellen. Nach HOLMERS (1937) kann sie auch Sumpf- und langsam durchflossene Bewässerungsgräben besiedeln. Nach LÖFFLER (1962) scheint sie

Kalkgebiete zu bevorzugen, was mit den Beobachtungen übereinstimmt.

Ilyocypris gibba RAMDOHR

Einzelexemplare im Quelltopf bei Q17 in leichter Strömung auf Detritus zwischen Geröll.

Nach KLIE (1938) bewohnt die Art kleinere Wasseransammlungen mit lehmigem oder schlammigem Grund. Über ihre genaue Verbreitung ist an Hand des gefangenen Einzelexemplares nichts auszusagen.

Ilyodromus fontinalis WOLF.

Vereinzelte am quelligen Fluß und Bachrändern zwischen Wasserpflanzen.

Von HOLMES (1937) wurde die Art im Ochrida-See und von LÖFFLER (1963) in Österreich gefunden. Sie wird zusammen mit Cypridosis subterranea als kaltstenotherm und polytitanophil bezeichnet.

Herpetocypris brevicaudata KAUFMANN

Vereinzelte zwischen Moosen in Quellen und quelligen Bachabschnitten.

Auch H. brevicaudata ist eine seltene Art; von STADLER (1934) in einer Quelle in Unterfranken nachgewiesen. Auch die Fundorte im Wiesentgebiet lassen darauf schließen, daß sie zumindestens als kaltstenotherm zu bezeichnen ist.

Cypris lacustris SARS

Einmal zahlreich in einem Quelltopf im Schlamm zwischen Wasserpflanzen. (Q20)

Cypria exulplata FISCHER

Einmal im Quelltopf der Stempfermühlenquelle vereinzelte Larven. (Q5)

An Copepoden fanden sich nur Macrocyclus distinctus RICHARD und Metacyclus minutus (CLAUS).

Unter den Phyllopoden wurden Aiona quadrangularis O.F.MÜLLER und Simocephalus vetulus O.F. MÜLLER bestimmt. Auch DITTMAR (1955) fand A. quadrangularis im Aaabach.

In den verkrauteten Uferbuchten der Stillwasserbereiche sind sicherlich noch weitere Arten zu erwarten.

Acarina

Die Bestimmung dieser Gruppe übernahm in dankenswerter Weise Herr Dr. K.O. Viets; ohne seine Mithilfe wäre eine Bearbeitung in dem mir gegebenen Rahmen kaum möglich gewesen. Von einem großen Teil der 1697 Individuen mußten Präparate der Palpen und der Rückenschilder gemacht werden, um zu einer sicheren Artdiagnose zu gelangen.

K.O. Viets verdanken wir auch die umfangreiche Bearbeitung der Wassermilbenfauna des Nordbayerischen Raumes, jedoch wurden nur wenige Fänge im Wiesentgebiet getätigt, so daß eine genaue Beurteilung der Hydracarin fauna dieses kalkreichen Flußsystems auf Grund des damaligen Materials nicht möglich ist. So kann das neugewonnene Material als Ergänzung und Bestätigung der bisher gewonnenen Erkenntnisse dienen. Sicherlich lassen sich bei genauer Untersuchung noch einige Arten im Untersuchungsgebiet auffinden, jedoch dürfte die charakteristische Faunenzusammensetzung der Fließgewässer des nördlichen Fränkischen Jura erfaßt worden sein.

Folgende Arten wurden aufgefunden:

Protzia eximia PROTZ

Indiv.: 20♂, 72♀

Fundorte: W24, W25, W27, W34; T9, T12, T13, T15, T17
L4, L6, L7, L9, L12, L13; N22, P7, Q15

Vom Oberlauf der Seitenbäche der Wiesent (Leinleiter, Trubach) bis in den Unterlauf der Wiesent selbst (W34) erscheint P. eximia vor allem in Fontinalisrasen und flutenden Fontinalis Büscheln. Die Individuendichte kann Manchmal sehr stark anwachsen, so daß man in einigen Fällen von Massenaufreten sprechen kann. Strömung toleriert sie in weitesten Grenzen; ich fand sie bei Geschwindigkeiten von 5-60 cm/sec. (Abb14). Ganz selten traten Einzel-exemplare (wahrscheinlich versprengt) zwischen und an Steinen auf. Ihr Strömungspräferendum dürfte jedoch sicher bei 20-30 cm/sec. liegen.

Bei bisherigen Fließgewässeruntersuchungen wurde sie von

GEIJSKES (1936), DITTMAR-(1955), ILLIES (1952,1954), SCHWOERBEL (1959), THIENEMANN (1912), und VIETS, K.O. (1955,1957), gemeldet, jedoch meist petricol. GEIJSKES findet sie im Röserenbach vor allem in den Ritzen und Höhlen tuffbedeckter Steine. Die Art soll Kalkbäche bevorzugen und wird von ILLIES (1952) in der Fulda als Leitform der oberen Salmonidenregion (=Ephirithron) bezeichnet, geht jedoch dort vereinzelt auch in die mittlere Salmonidenregion. Sie ist eine typisch rheobionte Bachform deutscher Mittelgebirge (VIETS, K.O., 1955) und wird nicht in Quellen gefunden (Vergleiche Fundort Q15!). Die letztgenannte Angabe muß man auf Grund des Wiesentmaterials etwas modifizieren: "manchmal auch in Rheokrenen". Der Grund liegt wieder in der Sonderstellung der Quellregion von Karstflüssen begründet.

Protzia invalvaris PIERS

Indiv.: 9♂, 24♀, 1Ny

Fundorte: W34,W38; L6,L8,L12,L13
P3,P8; T16; N23

Im Unterlauf der Wiesent, im Mittel- und Unterlauf der Leinleiter und im Unterlauf der Trubach konnte diese Art zu 85% im Lückensystem von Fontinalis Büscheln bei Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 5 und 40cm/sec. gefangen werden. Dabei nimmt die absolute Individuendichte bei wachsender Strömungsgeschwindigkeit keineswegs ab. 15% der gefangenen Individuen kommen auf Steinen oder an der Oberfläche von Sand-Schlammschichten vor; die Art zeigt also keine unbedingte Habitattreue. Wahrscheinlich ist sie in ihrem Vorkommen hauptsächlich auf den Faktor Strömung angewiesen, deshalb auch ihre Vorliebe für Fontinalis in den Unterläufen.

Sie ist nach SCHWOERBEL (1959) als kalkfeindlich zu bezeichnen, und wurde in Schwarzwaldbächen nur im p_H -Bereich von 6,3 bis 6,7 aufgefunden. Die erste Behauptung dürfte widerlegt sein; außerdem lagen die p_H -Werte an den Fundorten in der Fränkischen Alb immer zwischen p_H 7,3 und 7,8.

Von den Autoren DITTMAR (1955), FISCHER (1920), ILLIES (1954), SCHWOERBEL (1959), VIETS (1955) und VIETS K.O. (1957) wird sie vom Mittellauf (=Metarhithron) bis zur Äschenregion (Hyporhithron) angetroffen. VIETS (1955), DITTMAR (1955) und FISCHER (1920) erwähnen ihr Vorkommen in pflanzlichem Substrat. Man kann sie als rheophil, phytophil und zum mindesten als titanotolerant bezeichnen.

Calonyx rotundus (WALT)

Indiv.: 2♀

Fundort: Q23

C.rotundus konnte ich bisher nur in einem Fang nachweisen; bei dem Fundort handelt es sich um die sog. "Veilchenquelle" direkt neben der Püttlach (Abb.1,223). Sie lebte zwischen Fontinalisrasen bei einer Strömungsgeschwindigkeit von 5cm/sec.

Nach WALTER (1943) hat sie ihre Hauptverbreitung im Mittellauf, im Oberlauf der Ybbs findet er ebenfalls nur 2 Exemplare in Bachmoosen. SCHWOERBEL (1959) bezeichnet sie als nur in Kalkbächen verbreitet. In den Bächen des Harzes erscheint sie mit einer Abundanz von 0,1% (VIETS, K.O., 1957).

Paniscus michaeli KOEN

Indiv.: 2♀

Fundorte: N21, T5

Diese Kaltwasserform, die in Quellen und Bachoberläufen zu finden ist (VIETS, K.Ø. 1936, VIETS, K.O. 1955) fand sich einmal 500 m unterhalb des Siegritzenbrunnens bei 50 cm/sec. Wasserströmung zwischen Bachmoosen und zum anderen im Trubach, 20 m unterhalb der Schlottermühle nach Zufluß von zwei starken Rheokrenen in Bachniveau auf verschlammten Steinen. VIETS K.O. (1955) findet die Art bei seinen damaligen Untersuchungen 25 m unterhalb der Muschelquelle (Q¹⁰) in Fontinalis und außerdem in der Wiesent im gleichen Habitat bei der Stempfermühlenquelle (dies entspricht etwa W23). Eine genaue Lage des Fundortes ist leider nicht angegeben, jedoch kann angenommen werden,

daß er kurz unterhalb der Einmündung der beiden großen Rheokrenen Q5 und Q6 liegt.

Alle anderen Autoren (SCHWOERBEL, 1955; STADLER u. SCHENKEL, 1940; und WALTER 1943) finden P.michaeli in Quellen und Quellbächen. Über ihre Habitatbindung ist bisher nichts bekannt. Nach SCHWOERBEL (1955) und VIETS K. (1936) ist die Milbe auch alpin weit verbreitet. Wahrscheinlich ist diese Art in ihrer Verbreitung fast ausschließlich von der niedrigen Temperatur abhängig, jedoch dürfte die Bezeichnung als krenobionte Art (VIETS K.1936) mit Sicherheit nicht zutreffen; besser ist die Art als krenophil, zu charakterisieren.

Sperchonopsis verrucosa (PROTZ)

Indiv.: 1♀

Fundort: A14

Dieses Einzelexemplar fand sich im mittleren Ailsbach bei einer Strömungsgeschwindigkeit von 5 cm/sec. in einem Bachmoosbüschel.

Die Art ist in den Fließgewässern Europas sowohl im Flachland, als auch im Mittelgebirge und in den Alpen weit verbreitet, kommt aber immer nur vereinzelt vor (VIETS, 1936). VIETS K.O. (1955) fand sie bei seinen früheren Untersuchungen in der Wiesent etwa bei der Probestelle W23 in Fontinalis. In der Fulda weist sie in Schwergewicht in der Unteren Salmonidenregion (=Metarrhithron) auf, sie kann aber auch bis in die Obere Salmonidenregion aufsteigen. Dies bestätigt die Vermutung von VIETS K.(1936), der die Art als hemistenotherm anspricht.

Sperchon hibernicus HALBERT

Indiv.: 4♂, ♂

Fundorte: L8, T12, A16

Individuen dieser Art fand ich je einmal im Unterlauf des Ailsbaches und im Mittellauf der Leinleiter in Fontinalis und auf mit Algen (Cladophora) überzogenen Steinen. Strömungsgeschwindigkeiten an den drei Fundorten: 5, 20, 25 cm/sec. Von VIETS K.O.(1955) wurde sie in einigen Exemplaren in der Wiesent etwa bei W23 zwischen Fontinalis erbeutet (Keine Strömungsangaben).

In Deutschland ist diese Art sehr selten; sie wurde außer für das Wiesentgebiet bisher noch von SCHWOERBEL (1959) in der Donau bei Beuron nachgewiesen. Eigentlich eine mediterrane Art strahlt Sp. hibernicus mit einigen Ausläufern ihres Verbreitungsareals nach Mitteleuropa ein. Nach SCHWOERBEL ist sie kalkliebend, jedoch schwächer als Sperchon denticulatus.

Sperchon setiger THOR

Indiv.: 1♂, 3♀

Fundorte: P1, P5; A4

Im Mittellauf der Püttlach und der Aufseß siebte ich Sp. setiger zweimal in Horsten von Rorippa spec. (10 und 30 cm/sec.) und einmal bei 20 cm/sec. zwischen mit Lehm verbackenem Kies (P1). Diese Hydracarine findet sich sowohl in Mittelgebirgs- wie auch in sommerwarmen Tieflandsbächen und geht auch vereinzelt bis in die Quellen. Ohne Zweifel kann man sie mit VIETS K.O. (1955) eine eurytherme Art nennen.

Bisherige Nachweise bei Fließwasseruntersuchungen erbrachten ALBRECHT (1953), VIETS K (1924), und VIETS K.O. (1955, 1959). Eingehende ökologische Daten sind bisher nicht verfügbar.

Sperchon turgidus VIETS

Indiv.: 1♂, 1♀

Fundort: W27

Den Fund in der mittleren Wiesent erbrachte ein Fontinalis-Büschel bei der bemerkenswert hohen Strömungsgeschwindigkeit von 70 cm/sec. Auch VIETS K.O. (1955) fand sie im Schlierbach (Hetzles) Fränk. Alb an einer "stark fließenden" Stelle.

Weitere Funde: ILLIES (1954) ein Einzelexemplar in der Unteren Salmonidenregion der Fulda; VIETS K. (1924) in kalten Waldquellen. Die Art scheint im weitesten Sinne rheotolerant, wenn nicht gar rheophil zu sein. Daß sie .. "thermisch nicht anspruchsvoll" ist (VIETS K. 1936) beweist auch der jetzige Fundort in der Wiesent.

Sperchon clupeiifer PIERs.

Indiv.: 24♂, 40♀

Fundorte: W23, W24, W30; T6, T13, T16

P2, P3, P5, P6, P7; L6, L7, L8, L9

Alle Individuen traten bei mittlerer bis starker Strömung in den Fängen auf. (Abb. 14) 60% der Individuen ertrugen Strömungsgeschwindigkeiten von 10-30cm/sec., 40% über 40cm/sec. Sowohl zwischen Pflanzen als auch auf Steinen war diese Hydracarine mit etwa gleicher Häufigkeit anzutreffen. Die Fundorte im Untersuchungsgebiet liegen im Mittel- bis Unterlauf der großen Seitenbäche und im Unterlauf der Wiesent selbst.

Der Nachweis in Fließgewässern gelang folgenden Autoren; ALBRECHT (1953), DITTMAR (1955), ILLIES (1952, 1954), SCHWOERBEL (1959), VIETS K.O. (1955, 1957) und WALTER (1959). Eigentlich ist diese in Deutschland weitverbreitete Art charakteristisch für langsame Mittelgebirgs- und Tieflandflüsse, sie scheint nach den Untersuchungsergebnissen an der Wiesent aber ebenso in stark fließendem Wasser vorzukommen.

Nach den Meldungen anderer Autoren verhält sie sich eurytherm und erscheint vorwiegend im Meta- und Hyporhithron. In Harzbächen erreicht sie eine Dominanz von 4,8% (Viets K.O. 1957).

Sperchon denticulatus KOEN

Indiv.: 116♀, 8 Ny

Fundorte: W2, W14, W23, W25, W33, W35, W38

T1, T2, T3, T4, T5, T6, T15, T16, T17

L2, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L13

N18, N20, N22, A4, Q21

78% der gefangenen Individuen fanden sich in Pflanzen, 20% auf Steinen und nur 2% an der Wasser-Schlamm-Kontaktzone. (Über ihre Verteilung bei verschiedenen Strömungsgeschwindigkeiten siehe Abb. 14). Die Art tritt regelmäßig und in größerer Individuendichte (L9) bevorzugt in flutenden Fontinalisbüscheln auf. Eigenartig ist, daß in den Fängen nur ♀ auftraten, obwohl die ♂ ebenfalls nicht selten sind. Eine Bevorzugung einer bestimmten Fließwasserregion war an

der Wiesent nicht zu erkennen, in Quellen direkt scheint sie jedoch nur selten vorzukommen. Im Untersuchungsgebiet weit verbreitet und häufig.

Auch im übrigen Deutschland wurde sie von den verschiedensten Autoren gemeldet BORNHAUSER (1912), GEIJSKES (1936), SCHWOERBEL (1959), STADLER (1935), STADLER u. SCHENKEL (1940), VIETS K.O. (1955) und WALTER (1943). Nach SCHWOERBEL ist sie nur in Kalkbächen beheimatet und bevorzugt hier Gewässer mit 15-27^odH. Sie konnte in allen Fließgewässerabschnitten nachgewiesen werden - BORNHAUSER (1912): in den Quellen der Umgebung von Basel; STADLER (1943); im Mittellauf der Ybbs zahlreiche Funde; STADLER u. SCHENKEL (1940): in der Flußsohle des Mains selten. Ihren Verbreitungsschwerpunkt dürfte sie im Meta- bis Hyporhithron finden. Nach GEIJSKES (1936) und SCHWOERBEL (1959) eurytherm mit weiterer Temperaturtoleranz. Eine Substratbevorzugung besteht nicht. Nach den Funden in der Wiesent ist sie außerdem deutlich rheophil.

Sperchon glandulosus KOEN.

Indiv.: 29♀, 15♂, 17Ny.

Fundorte: W34; T2,T3,T4,T5; N9,N10,N19,N20,N23
Q2,Q21

Mit gleicher Häufigkeit findet sich diese Hydrocarine sowohl zwischen Wasserpflanzen als auch an Steinen. Deutlich werden Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 20 und 30 cm/sec. bevorzugt, doch kann sie auch vereinzelt bis 5 cm/sec. Wassergeschwindigkeit herunter vorkommen. Eine Verschmutzung des von ihr bewohnten Gewässerabschnittes wird toleriert (T2,T3); allerdings kann in diesem Falle nicht ausgeschlossen werden, daß die wenigen hier gefangenen Individuen durch Drift aus den höher gelegenen Bachabschnitten hierher gelangt sind. Ihr Vorkommen ist im Untersuchungsgebiet weitgehend auf Quellen, Quellbäche und sich daran anschließende Bachstrecken beschränkt. Der Fund im Unterlauf der Wiesent macht eine Ausnahme (unterhalb eines Stauwehres bei 20 cm/sec. in einem Fontinalis-Büschel, W34).

Überall wird die Art bei Fließwasseruntersuchungen angetroffen: BADER, (1963), BORNHAUSER (1912), ILLIES (1952, 1954), SCHWOERBEL (1955, 1959), STADLER u. SCHENKEL (1940), VIETS K. (1924), VIETS K.O. (1955, 1957).

Ihre Dominanz nimmt im allgemeinen von der Quelle ausgehend nach unten hin langsam ab; allerdings konnte SCHWOERBEL (1959) experimentell feststellen, daß in Wirklichkeit eurythermes Verhalten vorliegt, das sehr vom Sauerstoffgehalt des umgebenden Wassers abhängig ist. Da der O_2 -Verbrauch bei höherer Temperatur sehr schnell ansteigt kann sich Sperchon glandulosus in sommerwarmen Bächen nur bei sehr hohen Strömungsgeschwindigkeiten halten (oder in stark durchlüftetem Wasser wie z.B. unterhalb von Stauwehren! W34). Der maximale O_2 -Verbrauch dieser Art liegt bei $26^{\circ}C$. SCHWOERBEL bezeichnet die Art als Ubiquisten, besser wäre es sie als stenoxybiont zu bezeichnen. In den Alpen überall in Quellbächen im Bachmoos, aber auch in sommerwarmen Bächen des Flachlandes (BADER; 1963).

Sperchon squamosus KRAM.

Indiv.: 1♀
Fundort: W2

Das Tier wurde bei 40 cm/sec. an einem Stein sitzend erbeutet. Auch DITTMAR (1955), ALBRECHT (1953), SCHWOERBEL (1959), VIETS K. (1924), und VIETS K.O. (1955) melden diese Art. Sie scheint stenotherm und rheophil oder sogar rheobiont zu sein (VIETS K.O.). SCHWOERBEL stellt sie in die Gruppe der kalkfeindlichen Arten. Sie dürfte außerdem krenophil sein, Eine Bindung an gewisse Substrate konnte bisher nicht nachgewiesen werden. In den Alpen zwischen 2100 m u. 930 m Höhe (Bader, 1963).

Lebertia fimbriata THOR

Indiv.: 8♂, 11♀
Fundorte: W25; L8, L9, L12, L14; P5, P9; T16, T17

Diese Hydracarine wird auf allen Substraten, vorwiegend bei niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten aufgefunden. Sie ist fast nirgends häufig (einmal 5 Indiv. bei P9 zwischen

Geröll) erscheint aber zerstreut im ganzen Untersuchungsgebiet. Verbreitungsschwerpunkt ist der Unterlauf der größeren Seitenbäche der Wiesent (Leinleiter, Trubach). Neuere Fundortangaben liegen von DITTMAR (1955), VIETS K.O. (1957, 1959) und WALTER (1943) vor. Überall wird sie nur vereinzelt angetroffen; in Harzbächen erreicht sie eine Abundanz von nur 0,2%. Ein bevorzugtes Auftreten im Metarhitron ist auch nach den vorliegenden Funden im Untersuchungsgebiet wahrscheinlich.

Lebertia lineata THOR

Indiv.: , 9♂, 20♀

Fundorte: W2, W30; L2, L4; T4, T5; N22, N23; Q20, Q21

Vor allem in Quellen und Quellbächen finden sich Vertreter dieser Art in pflanzlichem Substrat und zwischen Schotter. Eine Ausnahme macht der Fundort in der Wiesent bei W30, der deshalb bemerkenswert ist, da er sich 5m unterhalb der Einmündung eines kleinen Seitenbaches befindet. Hier zeigt sich deutlich der im Wiesentgebiet dauernd auftretende Einfluß von kaltem Wasser in den Unterläufen, durch das auch in dieser Region Bedingungen geschaffen werden, die kaltstenothermen Formen eine Existenz ermöglichen. Die Art ist deutlich rheobiont, sie wird bei Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 20 und 50 cm/sec. gefunden. Die Bevorzugung eines Substrates läßt sich nicht nachweisen.

Auch andere Untersucher finden die Art in Quellen und Quellbächen (ALBRECHT 1953; DITTMAR, 1955; ILLIES, 1952, 1954; SCHWOERBEL, 1955, 1959; VIETS K.O., 1955). ILLIES (1954) spricht von ihr sogar als von einer Leitart der Oberen Salmonidenregion. Sie scheint eine Bindung an kalkreiches Wasser zu besitzen; SCHWOERBEL 1959 findet sie nicht in Urgestein; auch in Harzbächen tritt sie im Gegensatz zum Fuldaquellgebiet nicht auf (VIETS K.O.), ALBRECHT bemerkt ebenfalls ihre Bindung an strömendes Wasser, allerdings ist die Definition Kaltwassertier nur bedingt richtig, denn überraschenderweise kann sie auch noch in den warmen Quellen des Kaiserstuhls existieren (SCHWOERBEL 1959).

Lebertia porosa THOR

Indiv.: 74 ♂, 96 ♀, 3 Ny

Fundorte: W10, W13, W15, W17, W18, W20, W21, W23, W24, W25, W27

W33, W36, W37

T12, T13, T15, T16, T17; I4, I6, I7, I12, I13

P3, P5, P7, P12; N21, N22, N12; Q15; A4

Fast im gesamten Untersuchungsgebiet mit Ausnahme von Quellen (Q15 hat eine Ausnahmestellung) wird diese überall verbreitete und häufige Milbe angetroffen. Sie erträgt alle gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten; allerdings nehmen die absoluten Individuenzahlen bei höheren Strömungsgeschwindigkeiten deutlich ab (Abb 14). Am ergibigsten war ein Einzelfang bei 5 cm/sec. auf Schlamm. Auf allen Substraten war die Art zu finden, allerdings wurde durch die hier existierenden niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten Schlamm deutlich bevorzugt. Überall von den Quellen bis in die Unterläufe. Schwerpunkte liegen in den Unterläufen der großen Seitenbäche der Wiesent in schwacher bis mäßiger Strömung.

Bei Fließwasseruntersuchungen wurde die Art bisher nie sehr häufig gemeldet, wohl weil stagnierende und schlammige Bezirke in den Mittelgebirgsbächen nicht allzu verbreitet sind. VIETS K.O. (1957) fand sie in Harzbächen mit einer Abundanz von 0,9%. Auch in der Itz (Nordbayern) durch VIETS K.O. 1955, in der Ybbs durch WALTER (1943) und in Bächen des Schwarzwaldes durch SCHWOERBEL (1959). Eigentlich gehört diese Milbe zu den schwimmenden Hydracarien, es ist erstaunlich, in welchem Maße sie Strömung ertragen kann. Gegen Wasserverunreinigung scheint sie nicht empfindlich zu sein.

Lebertia stigmatifera THOR

Indiv.: 1 ♂, 2 ♀

Fundorte: N18; T6; Q15

In der Quellbachregion und einmal in einer Rheokrene konnten 3 Exemplare sowohl auf Steinen als auch einmal in einem Pflanzenpolster gefangen werden. Die Strömungsgeschwindigkeit lag in allen Fällen zwischen 10 und 20 cm/sec.

Alle Autoren, die diese Art erwähnen, betonen ihr Vorkommen in Quellgebieten (DITTMAR, 1955; ILLIES, 1954; VIETS K.O., 1955; SCHWOERBEL, 1959; STADLER u. SCHENKEL, 1940). SCHWOERBEL untersuchte die Art experimentell und fand nur eine schwach ansteigende Atmungsintensitätskurve zwischen 5 und 22°C (Physiologische Eurythermie). Ökologisch kann man sie als stenotherme, krenophile Kaltwasserform ansehen, die außerdem noch mindestens rheophil ist. Auch in Tieflandsquellen kann sie auftreten, erreicht aber in den Mittelgebirgen die größte Häufigkeit (VIETS K. 1936). Von BADER (1963) im Mittellauf des Weidenbaches gefunden, er bezweifelt auf Grund dieser Fänge eine Krenophilie.

Lebertia inaequalis (C.I.KOCH)

Indiv.: 1♂

Fundort: W9

Dieses ♂ fand sich an Ufersteinen bei 20 cm/sec. bei Treppendorf in der Wiesent, dabei war das Bachwasser leicht organisch verunreinigt.

Bisher konnte diese Hydracarine nur sehr selten bei Fließwasseruntersuchungen in Europa aufgefunden werden. VIETS K. (1936) gibt als Fundorte Bäche und Flüsse in verschiedenen Teilen Europas an. Eine Aussage über die Ökologie dieser Art ist z.Z. leider nicht möglich.

Lebertia rufipes reticulata (KOEN.)

Indiv.: 18♂, 32♀, 3Ny

Fundorte: W23, W33; T3, T4, T5, T6
N18; Q5, Q20

Auch diese Art konnte bei neueren Untersuchungen bisher nur von VIETS K.O. (1955) im Quellbecken der Stempfermühlenquelle (Q5) aufgefunden werden; VIETS K. (1936) gibt außerdem zwei Teiche im Riesengebirge und die Böhme in der Lüneburger Heide an. Dagegen gehört sie im Untersuchungsgebiet keineswegs zu den seltenen Arten; gelegentlich ist sie sogar ausgesprochen häufig. Vornehmlich in Stillwasserbezirken kann sie öfter auf Schlamm oder Sand erscheinen,

meidet aber auch Strömungsgeschwindigkeiten von 30 cm/sec. nicht. Ihr Vorkommen ist anscheinend nicht temperaturgebunden, was ihr Vorkommen in Quellbecken wie auch im Unterlauf der Wiesent zeigt. Jedoch erscheint sie weit häufiger in Quellbezirken und Quellbächen wie im Unterlauf. Man könnte die Art als rheotolerant, und als zur Quellbachseite tendierend bezeichnen.

Atractides fonticola

Indiv.: 8♀, 1Ny

Fundorte: N20, N21, N22

Ausschließlich im Werntalbach gelangten Vertreter dieser Art ins Netz, die Entfernung bis zur Limnokrene betrug 50-500 m. Sie bevorzugten kein spezielles Habitat und fanden sich zwischen Schotter bei 20-30 cm/sec. und in einem flutendem Fontinalisbüschel bei 30 cm/sec.

Neuere Meldungen liegen von ILLIES (1952), DITTMAR (1955), SCHWOERBEL (1955), VIETS K.O. (1955) und SCHWOERBEL (1959) vor. Man muß ihr in jedem Falle Krenophilie zubilligen, wobei sie in Ausnahmefällen bis ins Metarhithron absteigen kann (ILLIES 1952). Eine Bevorzugung von Tieflands- und Mittelgebirgsquellen ist zu erkennen (VIETS K.O. 1955). Als krenobiont (VIETS K. 1936) kann man sie nach den neuesten Funden wohl nicht mehr bezeichnen.

Atractides nodipalpis

Indiv.: 94♀, 56♂

Fundorte: W5, W20, W23, W24, W25, W27, W28, W33, W34, W38
T2, T5, T6, T7, T12, T13, T15, T16, T17, T19
L6, L7, L8, L12, L13; P3, P4, P5, P6, P12
A16, A17, N20, N23

Im Untersuchungsgebiet ist diese Hydracarine von den oberen Bachläufen (T2) bis in den Unterlauf der Wiesent weitverbreitet und häufig. Bevorzugt bei Strömungsgeschwindigkeiten um 20-30 cm/sec. vorkommend, scheut sie dennoch Strömungsgeschwindigkeiten bis 60 cm/sec. nicht. (Abb. 14). 82% der Individuen wurden in Pflanzenpolstern (vor allem Fontinalis) gefangen, 15% auf und zwischen Steinen und 3% auf Sand-Schlamm.

Man kann sie im Wiesentgebiet als eine Charakterart überströmter Pflanzenpolster bezeichnen. Daß sie in kurzen Quellbächen vereinzelt auch bis in die Quellregion vorstossen kann zeigt der Fang bei Q15 (15 cm/sec. zwischen Schotter).

Von DITTMAR (1955), SCHWOERBEL (1959), VIETS K. (1924), VIETS K.O. (1955, 1957) wurde die Art in allen Gewässerabschnitten der Salmonidenregion aufgefunden. Nach DITTMAR scheint sie kein besonderes Habitat zu bevorzugen; im Wiesentgebiet führt ihre rheobionte Lebensweise dagegen zu einer Bevorzugung der Habitate Steine und Pflanzen. Neuere Untersuchungen von SCHWOERBEL ergaben, daß die Art als eurytherm mit weiter Temperaturltoleranz zu werten ist, die man auch noch in abwasserbelasteten Gewässerabschnitten antreffen kann.

Atractides gibberipalpis

Indiv.: 3♂, 5♀

Fundorte: T1, T2, T6; P5

Die Hydracarine kommt an den angegebenen Fundorten nur auf Steinen bei Strömungsgeschwindigkeiten von 5-30 cm/sec. vor. Wenigstens kurzfristig kann es sich in einem mit Abwässern belasteten Bereich aufhalten (T2). Hier ist es sogar noch zwischen Sphaerotilusflocken anzutreffen. Ihr Vorkommen scheint mehr an kalte Umgebungstemperaturen gebunden zu sein.

Übereinstimmend wird sie von DITTMAR (1955), ILLIES (1954), STADLER u. SCHENKEL (1940) und VIETS K.O. (1955) als in Quellen und Quellbächen lebend angegeben. DITTMAR fand sie auch noch in der Mittleren Salmonidenregion. Bei den vorgenannten Autoren trat die Art in den Einzelfängen ausschließlich zwischen Wasserpflanzen auf.

Atractides nodipalpis pennata

Indiv.: 8♂, 20♀, 1Ny

Fundorte: N12, N21; I4; Q15, Q17

In Quellen, Quellbächen sowie in den sich daran anschließenden Bachabschnitten findet sich A. nodipalpis pennata vereinzelt sowohl auf Steinen, als auch in Pflanzenpolstern.

Sie scheint rheophil zu reagieren, denn es wurden an den Fundplätzen immer Strömungsgeschwindigkeiten von 10-30 cm/sec. registriert.

Von jüngeren Untersuchungen liegen keine Meldungen vor; VIETS K. (1936) schreibt ihr eine ähnliche ökologische Valenz zu wie A. fonticola. Nach SCHWOERBEL (1959) im Schwarzwald in Quellen. Bei BADER (1962) gleichmäßig im Mittellauf des Weidenbaches, dort nicht in der Quelle.

Hygrobates nigro-maculatus (LEBERT)

Indiv.: 212♀, 155♂

Fundorte: W4, W5, W7, W8, W12, W13, W16, W17, W23, W24, W16, W27,
W34, W38

T3, T4, T12, T14, T16, T19

P7, P12; L8, L12; Q6; A3

Nur an Stellen mit möglichst geringer Strömung erscheint diese Hydracarine; absolut höchste Individuenzahlen werden vor allem im Unterlauf der Wiesent in flachen, ruhigen Uferbuchten bei völlig fehlender Strömung erreicht; hier kommt es dann öfter zu einem Massenaufreten (W17 einmal 74 Individuen auf ca. 300 cm² Bodenfläche). Sehr selten und wohl nur von der Strömung abgetrieben erscheinen einzelne Exemplare zwischen Pflanzenbüscheln bei Strömungsgeschwindigkeiten von 20-30 cm/sec. Ihr Vorkommen ist hier vollkommen atypisch (Abb. 14).

Von VIETS K.O. (1955) wird diese Art aus der Pegnitz, WALTER (1943) aus der Ybbs, DITTMAR (1955) aus dem Aa-bach, FISCHER (1920) aus der Äschenregion der Diemel, ALBRECHT (1953) aus der Pläme, SCHWOERBEL (1959) aus Schwarzwaldbächen, VIETS K.O. (1957) aus Harzbächen und ILLIES (1954) aus der Fulda gemeldet. Vor allem ALBRECHT findet sie in ähnlichen Choriotopten. Der Ansicht von ILLIES (1954), daß die Art scheinbar ein gewisses Maß an Strömung lieben soll, und als Leitform für schwach verunreinigtes, schnell fließendes Wasser zu gelten hat, ist nicht so uneingeschränkt zuzustimmen; zuerst müßten die Strömungs- und die Temperaturvorzugsbereiche dieser Art experimentell überprüft werden.

Nach VIETS K.O. (1955) kommt sie auch in norddeutschen Seen, nach SCHWOERBEL (1959) bevorzugt in kalkreichen Fließ-

gewässern vor.

Hygrobates calliger PIERS.

Indiv.: 20♂, 29♀

Fundorte: W7, W21; L7, L8, L9; T15, T17; P1, P3

Im Untersuchungsgebiet zeigt H. calliger an allen angegebenen Fundorten deutliche Rheophilie; ihr Strömungspräferendum lag immer zwischen 20 und 30 cm/sec. Zu 70% wurde sie zwischen flutenden Fontinalisbüscheln und zu 30% auf Steinen gefangen. Vor allem in flutenden Fontinalisbüscheln kann sie sehr häufig werden. Im Mittellauf der größeren Seitenbäche ist diese Hydracarine regelmäßig anzutreffen.

H. calliger wurde von zahlreichen Autoren in Fließgewässern aufgefunden (ALBRECHT, 1953; DITTMAR, 1955; ILLIES, 1952, 1954; FISCHER, 1920; STADLER, 1935; STADLER u. SCHENKEL, 1940; SCHWOERBEL, 1959; VIETS K.O., 1955, 1957; und WALTER, 1943).

Sie scheint in anderen Bach- oder Flußsystemen kein Substrat zu bevorzugen (DITTMAR: .. "vom Quellbach ab in allen Substraten regelmäßig und häufig"), jedoch wurde überall ihre Bindung an an fließendes Wasser beobachtet. Sie scheint sich auf Grund der Beobachtungen in allen Bereichen der Fließgewässer aufhalten zu können (euryökes Verhalten). Auch in der Barbenregion und in noch tieferen Regionen ist sie noch anzutreffen (STADLER u. SCHENKEL (1940); häufig und verbreitet zwischen Plumatella-Rasen in der Flußsohle des Mains). Eigenartig ist ihr Sauerstoffverbrauch bei verschiedenen Temperaturen, den SCHWOERBEL experimentell ermittelt hat: der höchste Sauerstoffverbrauch wird dabei bei 10°C Umgebungstemperatur erreicht; oberhalb und unterhalb dieser Temperatur fällt die Atmungsintensitätskurve allmählich wieder ab. Derselbe Autor betont ihr Vorkommen in kalkhaltigen Bächen.

Hygrobates fluviatilis (STRÖM)

Indiv.: 204♀, 144♂

Fundorte: W6,W7,W13,W15,W21,W23,W24,W32,W33,W34,W35,W38
T5,T6,T7,T11,T12,T13,T14,T15,T16,T17,T19
L2,L4,L6,L8,L9,L12
P6,P12; N21,N22; A4,A5; Q17

Bei 85% Vorkommen zwischen Wasserpflanzen, 13% an Steinen und 2% in der Schlamm-Wasser-Kontaktzone zeigt die Art deutliche Rheophilie (Abb. 14). Von der Quellregion der Seitenbäche bis in den Unterlauf der Wiesent ist sie weit verbreitet. Allerdings bezieht sich der Fund bei Q17 auf nur ein ♂ in einer Rheokrene; aber auch SCHWOERBEL (1959) berichtet, daß die Art selbst bei geringer Strömung in wasserreichen Rheokrenen noch lebensfähig ist. Auch STADLER u. SCHENKEL (1940) finden sie in Quellen Mainfrankens. Folgende weitere Autoren melden sie als zumeist zahlreich in allen Bachbereichen; ALBRECHT (1953), DITTMAR (1955), ILLIES (1954), VIETS K.O. (1955, 1957), WALTER (1943). Die höheren Unterlauftemperaturen können sie in ihrer Verbreitung nicht beeinflussen (SCHWOERBEL 1959).

Hygrobates longipalpis (HERM.)

Indiv.: 15♂, 18♀

Fundorte: W7,W16,W27,W33,W36

Vereinzelte lebten im Unterlauf der Wiesent bei sehr geringer Strömungsgeschwindigkeit (0 bis max. 5cm/sec.) Individuen dieser Art zwischen höherer Bachvegetation (meist Elodea canadensis). Hygrobates longipalpis ist eigentlich eine Hydracarine vorwiegend stehender Gewässer, die für die Salmonidenregion nicht typisch ist. Wenn hier jedoch Stillwasserbezirke auftreten, können sie in den Lückensystemen der hier wachsenden Wasserpflanzen vor evtl. Wasserbewegung hinreichend geschützt, auch in diesem Lebensraum existieren.

In neuerer Zeit von DITTMAR (1955), SCHWOERBEL (1959) bei ihren Untersuchungen gemeldet. Letzterer betont, daß diese Art nur in kalkreichen Gewässern verbreitet ist.

Hygrobatas foreli (LEBERT)

Indiv.: 2♀

Fundort: Q6

Diese eustenotherme Kaltwassermilbe, die VIETS K. (1936) als glaziales Relikt bezeichnet, geht bis hoch in den Norden (Färöer, Skandinavien, Kamtschka, Sibirien) und ist in den Alpen in tiefen Seen gefunden worden. In den Mittelgebirgen tritt sie nur inselartig unter abweichenden Umweltbedingungen auf. Die zwei im Untersuchungsgebiet aufgefundenen Tiere fanden sich in der Stempfermühlenquelle bei 5 cm/sec. Wasserströmung. Da die Art zwar kaltstenotherm, aber anscheinend nicht ausgesprochen rheobiont ist, hat sie in den Rheokrenen des Gebietes nur außerordentlich schlechte Lebensbedingungen. Alle bisherigen neueren Meldungen aus deutschen Mittelgebirgen beziehen sich auf Quellen: ILLIES (1954), STADLER u. SCHENKEL (1940), VIETS K. (194¹), VIETS K.O. (1955). Nach BADER (1963) ist die Art jedoch in gewissem Sinne an Strömung gebunden.

Aturus scaber KRAMER

Indiv.: 4♀

Fundorte: T15, T16, T17

Nur im Unterlauf der Trubbach gefangen ist diese Art im Untersuchungsgebiet ebenfalls nicht häufig. An den Fundorten wurde sie in Fontinalis-Büscheln bei Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 10 u. 30 cm/sec. erbeutet. Folgende Autoren geben diese Art für ihre Untersuchungsgebiete an: DITTMAR (1955), FISCHER (1920), ILLIES (1954), SCHWOERBEL (1959), STADLER u. SCHENKEL (1940) und WALTER (1943). SCHWOERBEL fing Exemplare in Schwarzwaldbächen nur in einem p_H-Bereich zwischen 5,9 und 6,3 und betont ihre Abwesenheit in kalkreichen Bächen. An den Fundorten der Trubbach wurden jedoch immer p_H-Werte zwischen 7,6 und 7,9 gemessen. Eurytherm und mit weiter Temperaturtoleranz ausgestattet wird sie auch noch in stark verschmutztem Wasser angetroffen. Außer in Quellen wurde sie im ganzen Rhithron und noch im Potamon (Flußsohle des Mains) angetroffen; wahrscheinlich liegt ihr Verbreitungsschwerpunkt im Hyporhithron.

Aturus crinitus THOR.

Indiv.: 2♀

Fundorte: Q21; L9

Die Art trat im Untersuchungsgebiet nur selten auf. Ihr Vorkommen ist sowohl in den Alpen als auch in den Mittelgebirgen gesichert; sie kann in allen Bereichen des Mittelgebirgsbaches erscheinen (VIETS K.O., 1955; WALTER, 1943). Nach SCHWOERBEL (1959) ist sie nur in Kalkbächen beheimatet. Auf Grund der Einzelfunde sind keine weiteren ökologischen Aussagen möglich.

Mideopsis orbicularis (MÜLL.)

Indiv.: 6♀ , 1♂

Fundorte: W15, W21, W23, W25, W27
P3; A12

Auf Schlamm und verschlammten Pflanzen finden sich Einselexemplare immer bei ganz schwacher Strömung an limnischen Stellen der mittleren Wiesent. Nur gelegentlich erscheint die Art in Fließgewässern, ist aber allgemein nicht selten. Ihre Hauptverbreitung erreicht sie in der Sublitoralzone stehender Gewässer (VIETS K. 1924, VIETS K.O. 1959, SCHWOERBEL 1959). In der Fulda erreicht sie in der Unteren Salmonidenregion eine Dominanz von 3%. Nicht typisch für Fließgewässer.

Arrenurus conicus PIERS.

Indiv.: 2♂

Fundorte: W17; P12

Auch diese Hydracarine ist nur ein gelegentlicher Gast in Mittelgebirgsbächen. Bisher wurden Individuen dieser Art fast ausschließlich in kalten oder sehr hochgelegenen Seen und Tümpeln gefangen. Auch im Untersuchungsgebiet herrschte bei W17 eine sehr geringe Strömung (kleiner als 5cm/sec.) während ich bei P12 überraschenderweise eine Strömung von 30 cm/sec. gemessen habe. Allerdings ist es sehr wahrscheinlich, daß im Pflanzengewirr dieses Fundortes in den Lückenräumen die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers sehr stark herabgesetzt ist.

Torrenticola anomala (KOCH)

Indiv.: 3♂, 6♀

Fundorte: W22, W33; A13, A17; T16

Die 9 Exemplare dieser Art habe ich durchweg in Fontinalis bei Strömungsgeschwindigkeiten von 5-50 cm/sec. gefangen. Auch VIETS K. (1936) betont, daß sie nur geringe Ansprüche an Temperatur und Strömung stellt; hauptsächlich tritt sie in sehr langsam fließendem Wasser auf.

Viets K.O. (1955) fand ebenfalls bei seinen damaligen Untersuchungen Exemplare etwa bei W23 in Fontinalis.

ILLIES (1954) meldet zwei Exemplare aus der Unteren Salmonidenregion der Fulda.

Torrenticola amplexa (KOENIKE)

Indiv.: 1♂, 3♀

Fundorte: P1, P2

Unterhalb der Ortschaft Püttlach/Püttlach am Umschlagspunkt des p_H -Wertes gelangten die 4 Exemplare ins Sieb. Sie lebten an der Oberfläche des mit Lehm verbackenen Kiesbodens bei 30 cm/sec.

Die Art scheint sehr wenig abhängig vom Salzgehalt und von der allgemeinen Ionenkonzentration des Wassers zu sein.

VIETS K. (1936) erwähnt Fundorte in Unterläufen von Flüssen in Norddeutschland; auch in Fleeten kann sie noch Existenzbedingungen finden. Nach SCHWOERBEL 1959 findet man sie bei p_H -Wässern ab 2⁰ dH. ILLIES (1954) meldet 4 Exemplare aus der Unteren Salmonidenregion der Fulda.

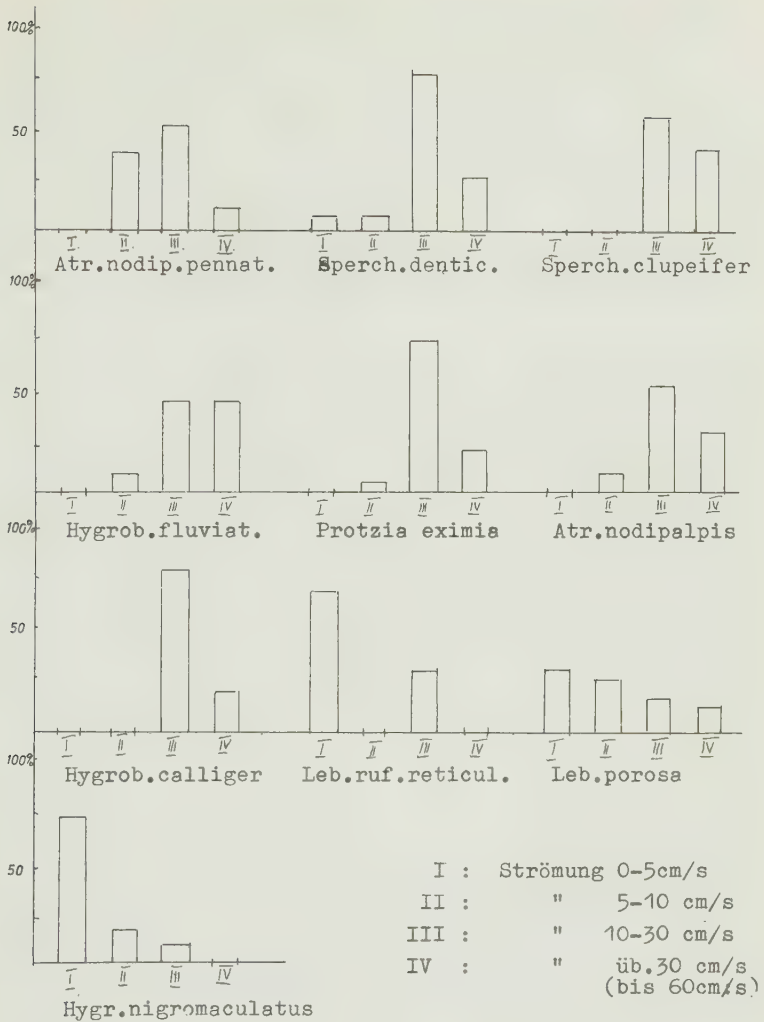


Abb. 14: Die prozentuale Verteilung gefangener Hydroidenarten auf verschiedene Strömungsgeschwindigkeiten.

Ephemeroptera

Die Larven der Ephemeropteren sind zahlenmäßig in den Fängen mit am stärksten vertreten. Oftmals sind sie an stark überströmten Steinen und Geröll die einzigen Besiedler dieser "ökologischen Nische". Dagegen sind Ephemeropterenimagines im Verhältnis zu ihren Larven recht selten in größerer Anzahl zu erbeuten (Ausnahme: Ecdyonurus, rhithrogena, Ephemerella), da in den warmen Abendstunden, der eigentlichen aktiven Zeit der Imagines, der Schattenwurf von den Bergen in den tief eingeschnittenen Tälern schon oft ab 16 Uhr einsetzt und damit die Imagines-Schwärme nach oben ausweichen.

Ephemeropteren-Larven lassen sich verhältnismäßig gut bestimmen, so daß die hier ausgewerteten 2750 Larven wohl einen Repräsentativquerschnitt durch die Ephemeropterenfauna des Wiesent-Linzungsgebietes darstellen dürfte. Eine eingehende Bearbeitung der immer noch sehr schwierigen Gruppe der Baetiden wurde durch die neueren Arbeiten von MACAN (1961) und vor allem MÜLLER-LIEBENAU (1965, 1966 und 1967) möglich, so daß in dieser Hinsicht erstmals in der Fränkischen Alb die ganze Gruppe der Ephemeroptera erfaßt werden konnte. Bisher liegen nach WEIDNER (1963) für das benachbarte Unterfranken 31 gemeldete Arten (darunter nur 2, bzw. 3 Arten von Baetiden) vor, so daß die im Untersuchungsgebiet aufgefundenen 25 Arten (8 Baetiden) eine gute Ausbeute darstellen dürften.

Gedankt sei Frau Dr. Müller-Liebenau für die freundliche Hilfe beim Bestimmen der schwierigen Baetiden und für die Revision eines Teiles der anderen Arten. Die Bestimmung erfolgte nach SCHOENEMUND (1930), MACAN (1950; 1961), MÜLLER-LIEBENAU (1964; 1966 und 1967) sowie einer neuen Bestimmungstabelle von MÜLLER-LIEBENAU (im Druck).

Ephemera danica MÜLL.

Indiv.: 198 , 32 76 La.

Fundorte: W20, W22, W23, W24, W25, W26, W30, W31, W33, W34, W35, W38
P7, P10, P12; T5, T15, T17, T18, T19; N21; A16, A17
A5, A6, A8; L7, L9, L10, L12, L13

E. danica ist im Gebiet der Wiesent typisch für die mittleren Bachabschnitte und die mittlere bis untere Wiesent; nur

vereinzelt ist sie in der Lage bei günstigen Substratbedingungen in die Obere Salmoniden bzw. Quellbachregion vorzudringen. Vor allem in angeschwemmten und abgelagertem Sand und Detritus hinter größeren Steinen trifft man dann bis zu 3 Larven/dm² an. Über den Entwicklungszyklus gibt es verschiedene Ansichten: ILLIES (1952) spricht von 3 Jahren, PLESKOT (1958) hält 1 Jahr für die Entwicklung der Larven ausreichend. Jedenfalls sind auch bei den Proben aus der Wiesent immer Larven von 2, manchmal sogar 3 Entwicklungsstufen vorhanden: sehr kleine unter 10 mm, mittlere und sehr große, Schlüpfreife. Normalerweise ziehen sie fast stehendes oder nur leicht bewegtes Wasser vor, jedoch gehen sie in erwachsenem Zustand auch ohne weiteres in fast reinen Sand bei Strömungsgeschwindigkeiten bis zu 40 cm/sec. Im Untersuchungsgebiet sehr häufig. Im Juli erfolgt an sonnigen und warmen Abenden oft ein Massenflug von ♀ vor allem an den Staustrecken der Unteren Salmoniden und beginnenden Äschenregion, dabei konnte ein gerichtetes Fliegen gegen die Strömung bisher nicht beobachtet werden. Alle Tiere flogen regellos und waren sogar oft den am Abend einsetzenden Talwinden ausgesetzt, d.h. sie wurden also in Richtung der Strömung talabwärts getrieben. Es befinden sich dann oft zehntausende von Individuen gleichzeitig in der Luft.

Heptagenia lateralis (CURT.)

Indiv.: 2 La.

Fundort: N

2 Larven zwischen Kalkgrus bei 20 cm/sec. in einem kleinen Wiesenbach von knapp 30 cm Breite. Nach SCHOENENUND (1930) sowohl in Bächen wie auch in Flüssen. In Deutschland von den bisherigen Flußuntersuchern nur sehr selten gemeldet. Erträgt anscheinend weite Temperaturspannen (eurytherm?). Im Untersuchungsgebiet sehr selten.

Rhithrogena semicolorata (CURT.)

Indiv.: 238 La.

Fundorte: N7, N9, N10, N11, N12, N14, N17, N19, N20, N21

P1, P2, P5, P6, P7, P9; Q9, Q15, Q20, Q21, Q22

T4, T5, T6; W29, W33

Fast in jedem Geröll, von den Quellbächen bis in den Unterlauf fing ich bei stärkerer Strömung Larven der Art *R. semicolorata*. Ihre Dominanz nimmt gegen den Unterlauf insgesamt langsam ab. In den Quellbächen wird sie zunehmend von *Ecdyonurus venosus* verdrängt, die in den sich kurz unterhalb der Rheokrenen anschließenden Bachstrecken dominiert. Wenn allerdings aus irgend welchen Gründen *Ecdyonurus*-Larven in den Quellbächen fehlen, dringen *Rhithrogena*-Larven direkt in den Quellmund vor (Q 15,21). Höhere Sommertemperaturen scheinen sie nicht in ihrer Ausbreitung in tiefer gelegene Bach- oder Flußregionen zu beeinflussen. Die Art muß daher als eurytherm angesprochen werden. Außerdem rheophil, da bei Wasserströmungen zwischen 10 und 80 cm/sec. vorkommend mit einem Präferendum bei ca. 40 cm/sec. Empfindlich ist die Art jedoch gegen Detritus- oder Schlammablagerungen an der Steinoberfläche; sie kann sich dann nicht mehr richtig verankern, da der Ansaugmechanismus ihres Kiemenapparates außer Funktion gesetzt ist. Die Ergebnisse anderer Autoren sind ähnlich (GAIJSKES, 1935, FISCHER 1920, EIDEL 1933, ILLIES 1952 und DITTMAR 1955).

Ecdyonurus forcipula (KOLL.PIOT.)

Indiv.: 5 La.

Fundorte: N19, N20

Die Art ist äußerst selten und kommt zusammen mit *E.venosus* in den Quellgebieten des Werntalbaches im Schotter des Bachbettes vor. Die in Deutschland anscheinend recht seltene *Ecdyonurus*-Art wurde von DITTMAR (1955) aus dem Aabach gemeldet. Es müßte noch untersucht werden, ob es sich tatsächlich um eine echte Art oder nur um eine Varietät der sehr nahe verwandten *E.venosus* handelt; dafür spricht das Vorkommen im gleichen Biotop.

Ecdyonurus venosus (FABR.)

Indiv.: 28 ♀, 16 ♂ 283 La.

Fundorte: P2, P3, P4, P5, P6, P8, P9, P10, P12

N18, N19, N20, N21, N22

W5, W20, W21, W23, W38

A14, A15, A16, A17; Q21, Q22, Q23
T1, T5, T6, T19; L1, L2, L6, L8

In größerer Zahl in den Quellbächen auftretend konkurriert E. venosus mit Rhithrogena semicolorata. Sie kann auch noch in der Barbenregion ganz vereinzelt vorkommen, wie ein Fund an der Wiesent 1km oberhalb Forchheim zeigt. Ihr vorwiegend bewohntes Habitat ist loses Geröll und hohl aufliegende Steine bei Wasserströmungen bis 70 cm/sec. Direkt in Quellen erträgt sie auch noch die sehr geringe Wasserströmung von 5 cm/sec. Junglarven finden sich vereinzelt auch in pflanzlichem Substrat (Rorippa spec.) bei 30 cm/sec. In den Wiesentbächen in der Oberen Salmoniden- und Quellbachregion häufig. Daß die Larve in Gebirgsgegenden auch das Lithoral von Seen besiedeln kann, beweisen Funde von ENGELHARDT (1958) aus dem Walchensee.

Siphonurus aestivalis EAT.

Indiv.: 1 La.

Fundort: W3

1 Larve zwischen Rorippe in der oberen Wiesent an einer quelligen Stelle. Strömungsgeschwindigkeit → 0. Nach ILLIES (1958) zu 22% in der Schlammvariante der Barbenregion und nach PLESKOT (1949) in fast strömungslosen Buchten der Wasserläufe.

Baetis rhodani PICT.

Indiv.: 624 La.

Fundorte: W2, W7, W13, W15, W20, W21, W22, W23, W29, W30, W31, W33,
W34, W35, W38;
T1, T2, T3, T4, T5, T6, T11, T12, T14, T15, T20
P2, P3, P4, P5, P6, P10, P11, P12
N11, N12, N18, N19, N20, N22, N23; A13, A14, A15, A16
A4, A5, A6; L4, L5, L7, L8, L9
Q7, Q15, Q17, Q20, Q23

Die Larven von Baetis rhodani konnte ich in fast allen Substraten und in allen Bach- und Flußregionen in Mengen auffinden. Sie widerstehen sogar Strömungsgeschwindigkeiten von 1m/sec., kommen aber auch noch bei Strömungsgeschwindig-

keiten zwischen 5 und 10 cm/sec. vor. Ihr Strömungspräferendum beträgt 50 cm/sec. Besonders bevorzugtes Substrat sind strömungsexponierte Steine, was mit den experimentellen Untersuchungen von SCHERER (1965) übereinstimmt. Ab und zu jedoch erscheint die Larve auch in pflanzlichem Substrat (Rorippa, Pontinalis). Sie ist nicht besonders empfindlich gegenüber organischen Verunreinigungen; schon 50 m unterhalb der Abwassereinleitung von Obertrubach erscheint die Larve in geringer Zahl zwischen flottierenden Spaerotilus-Flocken im Geröll bei 20-30 cm/sec. Wasserströmung. Sehr häufig im Untersuchungsgebiet und die häufigste Baetis-Art. Nach MACAN (1960) besitzt die Larve eine Letaltemperatur von 20-21,3°C (d.h. nach 24 h sind 50% der Versuchstiere abgestorben). In der Barbenregion dürfte sie aus diesem Grunde ihre untere Verbreitungsgrenze finden.

Baetis vernus CURT.

Indiv.: 80 La.

Fundorte: T1, T3, T4, T5, T14; A4; Q21

P1, P2, P5, P10; L2, L3

Hauptsächlich in Quellbächen und in der Oberen Salmonidenregion kann man Larven dieser Art bei Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 20 und 40 cm/sec. zwischen Wasserpflanzen und Geröll erbeuten. Bevorzugt wird bei gleichzeitigem Vorhandensein beider Substrate das pflanzliche Substrat; in den Quellbächen und bei p_H -Werten unter 7,2 bei denen Pflanzenwuchs spärlich wird oder sogar ganz ausbleibt, gehen die Larven auch in den Geröllboden. Nach PLESKOT (1958) überwintert die Art im Ei; die ersten determinierbaren Larven erscheinen im Januar.

Baetis lutheri MÜLLER-LIEBENAU

Indiv.: 39 La.

Fundorte: W20, W24, W29, W33, W35; T10, T11, T15; L6, L8, L12

A15, A16, A17; A8; P11, P12

Durch die Arbeit von MÜLLER-LIEBENAU (1967) konnte diese neue Art in dem gesammelten Material erkannt werden. Da inzwischen feststeht, daß schon andere Autoren B.lutheri

in ihrem Material hatten, aber nicht als solche erkannten, dies aber nachträglich festgestellt werden konnte, sind schon einige ökologische Angaben über die Art verfügbar. (MÜLLER-LIEBENAU, 1967). Sie ist an Hand von Untersuchungsmerkmalen an den Tergithinterrändern und an den Spitzen der Maxillarpalpen mikroskopisch eindeutig von den anderen Arten aus der alpinus-Gruppe zu trennen. B. lutheri hat im Untersuchungsgebiet ihr Hauptvorkommen in der Mittleren und Unteren Salmonidenregion zwischen Steinen bei Strömungsgeschwindigkeiten von 0 bis 60 cm/sec. mit einer Präferenz bei 40 cm/sec. Die Larve tritt auch häufig zwischen Fontinalis bei niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten auf und geht in ihrer unteren Verbreitungsgrenze bis in die Barbenregion.

Auch MÜLLER-LIEBENAU betont eine Abhängigkeit von einer gewissen sommerlichen Erwärmung der Wohngewässer (die Temperatur muß über 14°C ansteigen können). Dies erklärt ihr Fehlen in den weiter oben liegenden Regionen.

Baetis niger L.

Indiv.: 16 La.

Fundorte: A8, Pl, W7

B. niger liebt kein stark strömendes Wasser; anscheinend kann sie sich im Wiesentgebiet bei Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 5 und 20 cm/sec. vor allem in den ruhigen Lückensystemen von Wasserpflanzen entwickeln. Einmal wurden bei einem Fang 7 ausgewachsene Larven zwischen schütterem Fontinalis-Rasen bei einer Strömung zwischen 0 und 5 cm/sec. erbeutet. Sonst ist die Art nicht häufig; sie erträgt auch p_H-Werte unter 6,5 dann erscheint sie zwischen feinem Kies im Bachboden bei 20-30 cm/sec. Wasserströmung.

Nach DITTMAR (1955) hat die Art ihr Hauptvorkommen wahrscheinlich in der unteren Forellenregion, was ungefähr mit den Ergebnissen im Untersuchungsgebiet übereinstimmt. Eurytherm, schwach rheophil.

Baetis alpinus PICT.

Indiv.: 67 La.

Fundorte: P5, P6, P8, P12; T5, T6;
N9, N10, N12, N19, N20, N21

Vor allem zwischen Steinen, vereinzelt aber auch zwischen Rorippa bei Wassergeschwindigkeiten von 30-60 cm/sec. in der Quellbach- und Oberen Salmonidenregion. Der Schwerpunkt des Vorkommens liegt bei 40 cm/sec. Wasserströmung. Die Art ist auf diese Gewässerabschnitte eng begrenzt und steigt nicht weiter ab. Im Untersuchungsgebiet verbreitet und typisch für die Obere Salmonidenregion. Begrenzt stenotherm, rheophil. Nach DITTMAR (1955) schließt das völlige Fehlen von Moosen diese Art eindeutig aus, da die Jugendstadien ausschließlich in diesem Substrat vorkommen.

Baetis pumilus

Indiv.: 75 La.

Fundorte: P2, P3, P5, P6, P10; A13, A15, A16
L4, L5, L7, L12; W21, W23, W38; A6

Das Hauptvorkommen von B. pumilus liegt im Wiesentgebiet in der Mittleren Salmonidenregion; sie stößt aber auch von dort aus in die Oberen- und Unteren Salmonidenregion vor. Rheophil, da nur bei Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 10 und 60 cm/sec. gefangen. Die bewohnten Substrate sind Geröll und flutende Wasserpflanzenbüschel. Die widerspricht den Angaben von GEIJSKES (1935) und DITTMAR (1955). Auf keinen Fall trifft die Bezeichnung "krenophil" zu. (s. auch WILDNER 1963: "Jeden Sommer tauchen aus dem Main ungezählte Millionen auf..."). Eurytherm, auch in der Unteren Salmonidenregion in flutenden Moosbüscheln stellenweise häufig. Die Larve ist eindeutig determinierbar.

Baetis scambus EAT.

Indiv.: 33 La.

Fundorte: A14, A15, A16; L4, L6; A8, A9; W21; P7

In Fontinalis und zwischen Geröll des Bachbettes in der Mittleren bis Unteren Salmonidenregion finden sich vereinzelt Larven von B. scambus bei Strömungsgeschwindigkeiten

zwischen 5 und 30 cm/sec. Meistens lebten sie zwischen veralgten Steinen bei ca. 20 cm/sec. Wasserströmung. Über ihre ökologischen Ansprüche ist bisher recht wenig bekannt.

EIDEL (1933) fand Imagines im Schwarzwald am Unterlauf der Elz und Kinzig. Die Larve ist an Hand der Untersuchungsergebnisse eurytherm und rheophil und erträgt auch hohe Umgebungstemperaturen. Dies beweisen Funde am Mittellauf des Ailsbaches bei 22°C und ca. 10cm/sec. Wasserströmung. Gegen organische Verunreinigung nicht empfindlich.

Centroptilum luteolum (MÜLL.)

Indiv.: 73 La.

Fundorte: W10, W15, W21, W25, W33, W34, W38; T4, T6, T13

P2, P3, P12; Q6, Q21; N6; A12

Die Larven dieser Art, die zu der Gruppe der "schwimmenden" Ephemeropterenlarven gehören, meiden die Strömung. Gut können sie sich auf der Oberfläche abgelagerten Schlammes in ruhigen Buchten des ganzen Gewässersystems entwickeln; hier sind sie oft die einzigen Vertreter der Fauna. Ihr eigentlicher Biotop sind die vor Strömung weitgehend geschützten Lückenräume der Wasserpflanzenbestände in den aufgestauten Bereichen der Mittleren und Unteren Salmonidenregion. Ihre Nahrung besteht hauptsächlich aus pflanzlichem Detritus und Diatomeen, die sie hier in Mengen antreffen. (MEIERJÜRGEN, 1935). Im Wiesentgebiet verbreitet; oftmals kommt es zu einem Massenaufreten in ihrem Vorzugsbiotop; eurytherm. Sie scheinen beim Vorkommen von stehenden, verschlammten Gewässerteilen in jedem Abschnitt existieren zu können.

Centroptilum pennulatum EAT.

Indiv.: 1La.

Fundort: A4

1 Larve in der Mittleren Salmonidenregion (det: Müller-Liebenau). Zwischen Ranunculus bei nur ganz schwacher Wasserbewegung. Im Untersuchungsgebiet anscheinend sehr selten. Nach MACAN (1961) "In similar places to C. luteolum, but rarer and scarcer, but not in still water". In Deutschland wurden Larven dieser Art bisher sehr selten gefangen, genaue ökologische Daten sind nicht bekannt.

Cloen dipterum (L.)

Indiv.: 31 La.

Fundorte: W26, W31

Stellenweise zeigt Cl.dipterum im gestauten Wiesentunterlauf zwischen Wasserpflanzen ein Massenvorkommen; Eurytherm, rheophop. Sie ist sehr resistent gegenüber Erwärmung des umgebenden Wassers (Letaltemperatur nach MACAN, 1960: 28,5-30,2°C). Außerdem erträgt sie einen Sauerstoffschwund bis 1,0 cm³ O₂/l (PRUTHI, 1927; ARTIMO u. PURASJOKI, 1944). Auch in Seen wurden Larven dieser Art gefangen (MÜLLER-LIEBENAU, 1956). Sie tritt auch noch in der Barbenregion in der Schlammvariante mit 24% der gefangenen Ephemeropteren-Larven auf (ILLIES, 1958). Ihr Vorkommen in der unteren Forellenregion ist auf keinen Fall typisch; sie dürfte dort ihre oberste Verbreitungsgrenze finden.

Paraleptophlebia submarginata (STEPH.)

Indiv.: 37 La.

Fundorte: P2, P3, P8; W7, W20, W23, W38; Q6
T13; L6; A16

Die Larven lieben geringe Wasserströmung; ich konnte die Larven im Untersuchungsgebiet in fast allen Substraten bei Strömungsgeschwindigkeiten von 5-15 cm/sec. auffinden. Kleinere Larven leben auch bei 20-30 cm/sec. im Geröll des Bachbodens; hier können sie dann in größerer Anzahl vorkommen (20-30 Indiv./m²). Hauptsächlich in den Fängen der mittleren und unteren Bachabschnitte. ENGELHARDT (1958) und MÜLLER-LIEBENAU (1956) haben Larven auch in Seen gefunden (Larven zahlreich im Walchensee). Sie kann als eurytherm und rheotolerant bezeichnet werden.

Habrophlebia fusca CURT.

Indiv.: 11 La.

Fundorte: A12, A13; P2

FISCHER (1920) fand Larven dieser Art in der Äschenregion der Diemel. Ihr Vorkommen an den angegebenen Fundorte an verschlammten Steinen bei 10 cm/sec. Wasserströmung läßt die besondere Stellung dieser Bäche erneut deutlich werden.

Nur an einzelnen Stellen, zerstreut.

Habrophlebia lauta McLACH

Indiv.: 26 La.

Fundorte: P1,P3,P12; A16; W25

An den Fundstellen wurden Larven bei 20 cm/sec. zwischen Steinen, aber auch einmal in Fontinalis aufgefunden. Die Angabe "kaltstenotherm" (DITMAR, 1955) trifft für das Wiesentgebiet wegen ihres Vorkommens in diesen Fließgewässerabschnitten keineswegs zu. (s. auch vorstehende Art!).

Habroleptoides modesta (HAG.)

Indiv.: 14 La.

Fundorte: W23, W33, W35; A16, A17; P12; L10

Im Unterlauf der größeren Seitenbäche und in der Wiesent selbst trifft man Exemplare zuweilen zwischen Fontinalis oder in Flußgeröll bei Strömungsgeschwindigkeiten um 30-50 cm/sec. an. Die Angabe "nicht im Schlamm" von EIDEL (1933) und DITMAR (1955) sind dann natürlich primär auf den hohen Wert der Strömungspräferenz zurückzuführen. Ein bevorzugtes Vorkommen zwischen vermodernden Blättern, wie es diese Autoren angeben konnte bisher nicht nachgewiesen werden. Eurytherm und rheophil.

Ephemerella ignita (PODA)

Indiv.: 821 La.

Fundorte: W6, W7, W17, W20, W21, W24, W25, W27, W28, W30, W31,
W32, W33, W34, W35, W38
T6, T7, T9, T10, T11, T13, T14, T15, T16, T19, T20
P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P12
L2, L4, L6, L7, L8, L10, L12, L14
A4, A5, A8, A9; AL2, AL4, AL5, AL6, AL7
N6, N10, N11, N18, N19, N20, N21, N22

Diese weitaus am häufigsten gefangene Ephemeropterenlarve zeigt im Untersuchungsgebiet eine gewisse Vorliebe für Pflanzen (Fontinalis); jedoch konnte sie in geringerer Individuendichte auch in allen anderen Substraten gesammelt werden. Sie zeigt eine große Toleranzbreite gegenüber dem Faktor Strömung (5-100 cm/sec. hat aber eine Präferenz bei 20-30 cm/sec.

Überwiegend in der mittleren und unteren Forellenregion auftretend (Äschenregion) steigt sie auch bis in die Quellbäche auf, dringt aber in die Quellen selbst nicht ein. Gegenüber Wasserverunreinigung ist sie nicht empfindlich.

DITTMAR (1955) und ILLIES (1952) berichtet von einem Verschwinden der Larven vom September bis April (Diapause). Dies scheint die Regel zu sein; jedoch konnte auch innerhalb dieses Zeitraumes im Untersuchungsgebiet Larven nachgewiesen werden:

Oktober:	1 Larve
November:	17 Larven an 6 Fundstellen
Dezember:	2 Larven an 2 Fundstellen
Februar:	1 Larve

Es scheint deshalb möglich zu sein, daß Larven bei ungünstigen Umweltbedingungen und deshalb verzögerter Entwicklung auch noch im Winter in den Bächen existent sind.

Nach ILLIES (1958) kommt sie mit 38% Dominanz in der Geröllvariante und mit 11% in der Schlammvariante der Barbenregion vor. Man muß deshalb der Ansicht EIDELS (1933) von einer "unbegrenzten horizontalen Ausbreitung mit Ausnahme der Quellen" beipflichten.

Chitonophora krieghoffi ULM.

Indiv. 145 La.

Fundorte: W3, W4, W7, W13, W20, W23, W29, W34, W38

L4, L5, L10, L14; T4, T6, T15, T19, T20

P5, P7, P8, P11, P12; N10, N11, N12, N20, N21, N23; A17, A18

Für Moose in den mittleren und unteren Abschnitte der Seitenbäche und der unteren Wiesent sind Larven dieser Art typisch, jedoch scheint die Annahme EIDELS (1933), daß das Vorkommen an Bachmoosen gebunden sei, nicht immer zuzutreffen, da sie auch in anderen pflanzlichen Substraten (Rorippa spec.) oder auch auf Steinen und auf Schlamm gefangen werden konnten. Nach den Angaben von DITTMAR (1955) leben die Jugendstadien der Larve ausschließlich in Moos; es erscheint aber wahrscheinlich, daß entweder durch aktives Einwandern oder auch unter Ausnutzung der "Organischen Drift" (MÜLLER 1954b) andere Substrate schnell besiedelt werden können, auch über

weitere Strecken hinweg. Daß eine weite Verbreitung losgerissener Larven mit der organischen Drift möglich ist, zeigen gerade neuere Untersuchungen. Die Larve dringt bis in den Unterlauf der Quellbäche vor und erscheint auch im Unterlauf der Wiesent noch mit beträchtlichen Individuenzahlen. Es werden Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 15 und 50 cm/sec. ertragen, das Präferendum liegt jedoch bei 20-30 cm/sec. Rheobiont und eurytherm. Die Klassifizierung als Stenotop und stenotherm gilt sicher nur im beschränkten Maße und nicht für das Untersuchungsgebiet (DITTMAR, 1955).

Torlea belgica LEST.

Indiv.: 116 La.

Fundorte: W15, W21, W23, W24, W25, W31, W33, W34, W35, W38

P3, P5, P7, P11, P12; L6, L10, L12; Q15; A8
T6, T13, T14, T18, T19, T20

Diese Art besiedelt fast ausschließlich die mittlere und untere Bereiche der größeren Bäche, wo sie dann meistens in größerer Anzahl anzutreffen ist. Ihre bevorzugten Substrate sind alle verschlammte, sie begnügt sich jedoch meist mit einer nur dünnen Detritusauflage. So erscheint sie auf Geröll, Pflanzen und auch auf abgestorbenen Holzstücken. Bei Wassergeschwindigkeiten um 10 cm/sec. findet sie beste Lebensbedingungen, doch erträgt sie öfter auch Geschwindigkeiten bis 50 cm/sec. Ganz selten vermag sie auch bei kurzläufigen Seitenquellen der Unterläufe den Sand der Quellbäche zu besiedeln (Q15) 3; dies sind aber Ausnahmen. Gegen Wasserverunreinigungen ist sie nicht empfindlich. Auch DITTMAR (1955) bezeichnet die Art als eurytherm, stenotop und mäßig rheophil.

Caenis moesta BENGSS.

Indiv.: 27 La.

Fundorte: L7, L12; P6, P10; A2, A4; W33

Die Larve ist hauptsächlich in der Mittleren Salmonidenregion anzutreffen, wo sie zwischen den größeren Steinen in den Ablagerungen von Schwebstoffen und Sand häufiger vorkommt.

Gegen zu geringen Sauerstoffgehalt des Wassers und gegen organische Verunreinigung ist sie nicht empfindlich, wie ihr Vorkommen in einem auf 22°C aufgeheizten und verschmutzten, fast stehenden Gewässerabschnittes des Ailsbaches (A12) beweist. In die oberen Bachbereiche dringt die Larve im Untersuchungsgebiet nicht vor. Nach ILLIES (1958) mit 5% Dominanz in der Geröllvariante der Barbenregion.

Plecoptera

Die Plecopterenforschung hat in den letzten 15 Jahren in Deutschland einen starken Aufschwung genommen. Zahlreiche neue Arten konnten entdeckt und beschrieben werden, so daß das grundlegende Bestimmungswerk von ILLIES (1955) heute längst nicht mehr alle für die deutsche Fauna bekannten Arten enthält.

Wichtig erscheint jetzt vor allem die zahlreichen oft nur in Einzelexemplaren bekannten Arten in ihrer Verbreitung zu erfassen und ein möglichst reichhaltiges Material aus allen Gebieten Deutschlands zu bekommen.

Bisher war die nördliche Fränk. Alb auf Plecopteren praktisch noch nicht untersucht; diese Arbeit versucht hier eine Lücke zu schließen. Mit den 30 nun aus dem Wiesengebiet bekannten Arten ist die dort vorkommende Anzahl sicher noch nicht vollständig erfaßt; vor allem durch eine Ausdehnung des Untersuchungsgebietes läßt sich eine Steigerung möglicherweise erreichen.

Dankenswerterweise konnte ich die von mir bestimmten Imagines den Herren Zwick, Schlitz und Mendl, Kempten, zum größten Teil zur Revision vorlegen. Larven konnte ich in mehreren Fällen kurz vor dem Schlüpfen der Imago identifizieren.

Verwertet wurden 582 Imagines und ca. 1000 Larven. Bei der Beurteilung der besprochenen Arten ist zu berücksichtigen, daß die Imagines der Steinfliegen sehr schlechte Flieger sind und sich nur selten mehr als einige Meter von ihrem Schlüpfort entfernen (ILLIES, 1955).

Taeniopteryx schoenmundi (MERTENS)

Indiv.: 1♂, 1♀ La. 19

Fundorte: W33, W34, W36, W38; T20

Die Vertreter dieser Art lassen sich auch als Larven gut determinieren, so daß hier eindeutig Aussagen hinsichtlich des bewohnten Substrates gemacht werden können. Sie fanden sich nur am Unterlauf der Wiesent und am Unterlauf der Trubach; die volle Larvengröße wird Ende Februar erreicht. In flutendem Fontinalis sind die Larven oft recht häufig,

in einem faustgroßen Büschel einmal 4 Individuen. Es werden Strömungsgeschwindigkeiten bis 20 cm/sec. ertragen. In stehenden Gewässerabschnitten konnte ich die Art nicht auffinden. In ihrem Vorkommen ist sie als Larve im Wiesentgebiet ganz auf Wassermoose oder höhere Bachvegetation angewiesen. Die Imagines fanden sich am Unterlauf der Wiesent bei Kirchehrenbach.

Bisher bekannte Flugzeit XII-V (ILLIES, 1955), MENDL, 1966 a). In den Flüssen des deutschen Mittelgebirges und der Voralpen mehrfach aufgefunden. In der Fulda lebten die Larven zahlreich in den Elodea-Beständen der Unteren Salmonidenregion; sie lebten vorwiegend von Grün- und Kieselalgen (MEIER-JÜRGEN, 1935).

Nach den vorliegenden Untersuchungen kann die Art als eurytherm und phytophag bezeichnet werden. Gegenüber organ. Belastung sind die Larven verhältnismäßig unempfindlich (Fund. unterhalb Pretzfeld in der Trubach). Im Wiesentgebiet in den Unterläufen nicht selten.

Brachyptera risi (MORT.)

Indiv.: 1 La.

Fundort: P3

Diese einzige Larve fand sich bei 20-30 cm/sec. in Geröll. Genaue Angaben entfallen auf Grund des Einzelfundes. Bisher überall aus Deutschland gemeldet. Nach MEIER-JÜRGEN (1935) ist die Larve rein phytophag. DITTMAR (1955) fand sie hauptsächlich in der Steinfaua. B.risi ist in den Oberläufen der Bergbäche deutscher Mittelgebirge verbreitet; Frühjahrsflieger (ILLIES, 1955). Im Wiesentgebiet sicher nicht häufig.

Protonemura-Arten zeigen an der Wiesent deutlich getrennte Flugzeiten, die Gattung Protonemura erscheint deshalb praktisch das ganze Jahr hindurch. Mit 4 Arten ist die Gattung gut vertreten.

Protonemura auberti ILLIES

Indiv.: 25♂, 35♀

Fundorte: Q7, Q9, Q10, Q12, Q16, Q17, Q21; N7, N10, N11

T6; W27

An der Wiesent die häufigste Protonemura-Art des Gebietes, typisches Sommertier. 51% der Imagines wurden direkt an Quellen gefangen, 43% an Quellbächen und nur 6% an den sich darunter anschließenden Bereichen. An den Quellen oft Massenauftreten Ende April bis Anfang Mai. Protonemura-Larven wurden an den Hauptfangstellen dieser Art (Quellen) sowohl in Fontinalis als auch in der Steinfaua gefangen, jedoch immer bei Wasserströmungen über 30 cm/sec. Larven dieser Art machen einen ganz erheblichen Anteil der Besiedelung in den Rheokrenen des Untersuchungsgebietes aus (bei Q21, Q7, Q16 überall 70-80% der Plecopteren-Larven).

Sie ist im Mittelgebirge nördlich der Alpen an Bergbächen weit verbreitet und häufig (ILLIES, 1955). Ihre Hauptvorkommen liegen in den durch bewaldetes Gelände fließenden Quellbächen. (DITTMAR, 1955) In der Quellregion der Fulda wie auch im Quellgebiet der Ohra im Thüringer-Wald häufig (ILLIES, 1955, ZIEMANN, 1967). Aus Deutschland überall gemeldet. (FISCHER, 1920, JOOST, 1967, MENDEL, 1964, MÜLLER-LIEBENAU, 1961).

Protonemura meyeri (PICT.)

Indiv.: 11♂ , 3♂

Fundorte: Q15, Q22; T5, T6, T16; P5; N10

An der Wiesent typischer Frühjahrsflieger, unterhalb der Quellbäche verbreitet.

Auch DITTMAR, (1955) und ILLIES, (1955) geben übereinstimmend an, daß die Art erst im Mittel bis Unterlauf der Bäche ihre Hauptverbreitung findet. Es fällt auf, daß nicht alle Autoren Protonemura meyeri als Frühjahrsflieger bezeichnen, denn die Flugzeiten schwanken bei ihnen anscheinend regional sehr stark ZIEMANN, (1967) meldet sie z.B. vom Mai-September, also als typische Sommerart, während sie an der Wiesent vom März bis Mai, also als Frühjahrsart auftritt.

Protonemura nitida (PICT.)

Indiv.: 2♂ , 31♀

Fundorte: N12, N18, N19, N20, N21, N22; Q15, Q17; T15

Im Wiesentgebiet typische herbstfliegende Art der Quellbäche, die auch noch in tiefere Zonen steigen kann. Die Flugzeit

der ♀ dürfte wohl noch etwas früher liegen (ILLIES, 1955), Sie ist die letzte Protonemura-Art des Jahres (am 10.12.67 das letzte Exemplar auf Schnee bei Schweintal, Trubach erstarrt aufgefunden).

Nach DITTMAR (1955) ist P. nitida vom unteren Abschnitt der Quellbäche nach unten weit verbreitet; die Larve ist anscheinend an keinen speziellen Biotop gebunden (KÜHTRIEBER, 1934) und ist gegen Umwelteinflüsse ziemlich unempfindlich. Auch andere Autoren melden diese Art sehr spät (JOOST, 1967; KLEFISCH, 1915; KÜHTRIEBER, 1934; MENDEL, 1964; ZIE-MANN, 1967).

Protonemura intricata RIS.

Indiv.: 1♂

Fundort: P5

Da an der Wiesent anscheinend sehr selten, kann ich über die Verbreitung von P. intricata keine weiteren Aussagen machen. Sie tritt anscheinend in ganz Deutschland verbreitet aber immer nur vereinzelt auf. (MENDEL, 1964; MÜLLER, LIEBENAU, 1964; ZIEMANN, 1967).

Amphinemura: Larven der Gattung Amphinemura konnte ich hauptsächlich im Ober- bis Mittellauf der Salmonidenregion aus flutendem Fontinalis bei 20-30 cm/sec. Fließgeschwindigkeit sieben. Die Larven gehen aber auch in die Steinfau-na und sind stellenweise häufig. Nach ILLIES (1955) kommen Amphinemura-Larven vorwiegend im Detritus schlammiger Flüsse bei niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten vor. Es ist daher wahrscheinlich, daß die Einzelarten ganz verschiedene Biotope bewohnen, zumal sie im Wiesentgebiet mit fast identischen Flugzeiten auftreten.

Amphinemura triangularis (RIS.)

Indiv.: 14♂, 45♀

Fundorte: L1, L2, L6, L10; N8, N12, N19, N20, N21

T6, T9, T16; P10; Q20; A6, A9

In den Quellbächen bis zur Mittleren Salmonidenregion kann die Art ziemlich gleichmäßig gefangen werden. Hauptfanggebiet sind die mittlere und obere Leinleiter. Bachaufwärts

geht sie bis kurz vor die Quelle. Eine typische Sommerform, im Wiesentgebiet häufig.

In den Bächen des Mittelgebirges weit verbreitet (ILLIES, 1955). An der Mölle jedoch hat diese Art ihr Hauptschwergewicht an den Quellen, wo die Larven an ruhigen Stellen zwischen der Vegetation anzutreffen sind.

Wahrscheinlich gehören die gefangenen *Amphinemura*-Larven fast ausschließlich zu dieser Art.

Amphinemura standfussi RIS.

Indiv.: 3♂

Fundorte: Q5, Q17

Die Art scheint an der Wiesent nicht häufig zu sein, keine nähere Charakteristik möglich.

A. standfussi wird eine Bindung gegenüber humösen Gewässern nachgesagt und wird in Deutschland nach Süden zu immer seltener. Daß diese Angaben einer Revision bedürfen, deutet schon Illies (1955) an. MENDL fand diese Art bis 1717 m im Allgäu verbreitet. Ich selber konnte bei Probefängen am 12.8.68 die Art bei Alpbach/Tirol in ca. 1100 m Höhe käschern. Sie scheint im Alpengebiet häufiger zu sein als bisher angenommen. Die Flugzeit ist laut Literatur sehr variabel (V-XII) hat jedoch ihr Hauptmaximum im Spätsommer bis Frühherbst. Dies mag mit der Bindung an stagnierendes-langsamfließendes Wasser zusammenhängen, da hier die Einflußnahme der Temperatur auf die Entwicklungsgeschwindigkeit der Larven eine sehr große werden könnte. Die Larven sind phytophag und bevorzugen Kieselalgen (MEIER-JÜRGEN, 1935).

Amphinemura sulcicollis (STEPH.)

Indiv.: 6♂, 3♀

Fundorte: P4, P5, P7

An der Püttlach bisher nur an einem begrenzten Gebiet gefangen, hier jedoch nicht selten.

Sie soll in Deutschland die häufigste Art der Gattung sein. In ihrer Biotopwahl nicht anspruchsvoll wurde sie sogar aus der Brandungszone von Seen gemeldet, also sicher nicht

Typisch für einen mitteleuropäischen Bergbach. Die Larven leben auf dem Detritus von Steinen (DITTMAR, 1955).

Amphinemura borealis MORT.

Indiv.: 2♂ 3♀ 1 La.

Fundort: A16

Diese bisher nur selten in Deutschland aufgefundene Art fand ich im Unterlauf des Ailsbaches sowohl als Larve, (an Steinen bei 20 cm/sec.) als auch als Imago. Sie war bis vor kurzem in Deutschland nur aus Eifelbächen bekannt (MÜLLER-LIEBENAU, 1961); es wurde jedoch vermutet, daß sie mindestens stellenweise im übrigen Mittelgebirge vorkommen könnte (ILLIES, 1955). In letzter Zeit ist ein dieser Art auch im Gebiet des Lusen (Bayerischer Wald) an der tschechischen Grenze gefangen worden. (MENDL det., briefl. Mitt.) Es ist als wahrscheinlich anzunehmen, daß die Imagines aus dem Oberlauf der Moldau, wo sie verbreitet vorkommen (Rauser, Mitt. an Herrn MENDL), nach Westen vorgedrungen sind. Somit bleibt dieser Fund aus der nördl. Fränk. Alb der bisher einzige Fund in Deutschland außerhalb der Eifel.

Die Arten der Gattung Nemoura erscheinen praktisch in jedem Biotop, das von Plecopteren besiedelt werden kann; sogar bis in Abwasserbereiche vermögen sie vorzudringen und sind mit Larven aus der Gattung Leuctra die einzigen Plecopteren-Larven, die einen p_H von 6,3 ertragen können (P1, P2)

Nemoura cinerea RETZ.

Indiv.: 21♂, 12♀ 80 La.

Fundorte: T1, T6; A2, A4; N3, N5, N23; P4; W31; Q13; A16

Sie ist die gemeinste Art der Gattung an der Wiesent; schlüpf-reife Larven sich an Hand des durchschimmernden Supra-anallobus erkennen. Typische Sommerform, die im Einzugsbereich der Wiesent nach unten bis Pretzfeld erscheint. Sie kommt zur Massenentwicklung, wenn durch ungünstige Umwelteinflüsse andere Arten ausgeschaltet sind und ein genügend großes Sauerstoffangebot herrscht. (Beispiele: Oberlauf der Trubach,

hier direkt in der Abwassereinleitung der Gemeinde Obertrubach. Auch in stärkster Strömung bei ca. 80 cm/sec. in überströmtem Fontinalis (Schlottermühle).

Nach ILLIES (1955) die gemeinste Plecopterenart der deutschen Fauna; Ubiquist, auch in stehendem Wasser vorkommend.

Nemoura avicularis MORTON

Indiv.: 2♂, 7♀

Fundorte: A13; P4

Frühjahrsflieger, nur an bestimmten Punkten (Ailsbachmittellauf, Püttlach b. Pottenstein) vereinzelt gefangen.

Die Art scheint in der nördlichen Fränk. Alb die Mittlere Salmonidenregion zu besiedeln.

N.avicularis kommt häufig an vermoorten und torfigen Stellen vor; (ILLIES, 1955) dies mag das geringe Auftreten in der Fränk. Alb zu erklären, da solche Biotop an der Wiesent fast völlig fehlen (Ausnahmen Bäche östlich der Hollfelder Verwerfung mit einem p_H unter 7!). Eine Art mit großer ökologischer Valenz (DITTMAR, 1955); im Allgäu steigt sie bis 825 m Höhe (MENDL, 1964).

Nemoura cambrica (STEPH.)

Indiv.: 4♂, 3♀

Fundorte: N3, N14, N15, N23

Frühe Sommerform, an der Wiesent bisher immer nur vereinzelt, vor allem an schnellfließenden, kleinen Bächen.

Nach KÜHNTREIBER, (1934) ein stenothermes Kaltwassertier, in den Alpen sogar an sumpfigen Stellen. Deutsche Nachweise übereinstimmend in Quellbezirken und Bächen der Mittelgebirge (DITTMAR, 1955; MÜLLER-LIEBENAU, 1961, 1964; JOOST, 1967; KLEFISCH, 1915).

In der Fulda im Bereich der Oberen Salmonidenregion häufig (ILLIES, 1955).

Nemoura marginata (PICTET)

Indiv.: 19♂, 6♀

Fundorte: N3, N9, N11, N20; T6; L2; Q7; W27

Im Untersuchungsgebiet fand ich diese Art als Sommerform

verbreitet, mit Schwerpunkt an Quellen und Quellbächen. Bachabwärts wird sie immer seltener und zeigt ein Massenauftreten Anfang Juli an der Thosmühlenquelle (Rheokrene). Aus Deutschland überall gemeldet, übereinstimmend an Quellen und Quellbächen. Die Larven sollen auf Schlammgrund und höherer Vegetation vorkommen (DITTMAR, 1955).

Nemoura flexuosa AUBERT.

Indiv.: 1♂, 6♀

Fundorte: A4; A17; P5, P12

Im Bereich der Wiesent verbreitet, jedoch nicht häufig. Frühjahrsform in der mittleren- und unteren Region der Aufseß, des Ailsbaches, der Püttlach und der Leinleiter.

N.flexuosa ist erst in den letzten 10 Jahren in Deutschland öfter gefunden worden; das Auffinden ist durch die Ähnlichkeit der ♂ Genitalien innerhalb der "marginata"-Gruppe erschwert. Bisher bekannt aus der Eifel (MÜLLER-LIEBENAU 1961), dem Erzgebirge (MÜLLER-LIEBENAU 1964) und dem Thüringer-Wald (JOOST 1967). Seit 1964 ist sie auch aus dem Allgäu gemeldet (MENDL, briefl.Mitt.) MENDL fand die Art auch aus dem Fichtelgebirge und dem Bayerischen Wald (coll.Hanusch, unveröffentl.). Es ist damit festzustellen, daß Nemoura flexuosa im deutschen Mittelgebirge zerstreut aber regelmäßig vorkommt.

Nemoura sciurus AUBERT.

Indiv.: 2♂

Fundort: W33

Diese seltene Art wurde bisher nur in wenigen Einzelexemplaren in Deutschland gefangen. Zunächst war sie nur zwischen Weserbergland und Rhön vereinzelt nachgewiesen. Durch MENDL im nordschwäbischen Günzburg gemeldet (briefl.Mitt.) ILLIES 1955 vermutet, daß diese Art in Bergbächen des Mittelgebirges weit verbreitet ist. Der Fund bei Pretzfeld läßt vermuten, daß sie auch bis weit in die Unterläufe absteigen kann.

Nemurella picteti KLAP.

Indiv.: 21♂, 24♀ 65 La.

Fundorte: Q13, Q16, Q17, Q20, Q21, Q22, Q23; N20; T5; W5

Auch als Larve ist Nemurella picteti leicht zu erkennen, deshalb sind genaue Aussagen über ihr Vorkommen möglich. Ausnahmslos leben sie in der Steinfaua vor bei Strömungsgeschwindigkeiten um 20 cm/sec. Diesen Ergebnissen im Wiesentgebiet stehen die Untersuchungen von Dittmar gegenüber, der ausdrücklich das Fehlen der Larven in der Steinfaua der Mölle und das alleinige Vorkommen in der Bachvegetation betont. Die Larve ist zwar unempfindlich gegenüber organischen Verunreinigungen (Vorkommen direkt in der Abwassereinleitung von Obertrubach), ist aber anscheinend an niedere Temperaturen gebunden, da Larven und Imagines bisher nur im Quellbereich und in den Quellbächen gefunden wurden. (Vielleicht ist diese Art nach THIENEMANN (1950) "regional stenotop").

Nemurella picteti wird aus Deutschland überall gemeldet. ZIEMANN (1967) meldet sie als in der Quellregion sehr häufig.

Leider sind Leuctra-Larven trotz der Arbeiten von AUBERT bis heute noch nicht eindeutig zu bestimmen, deshalb können Aussagen nur bei schlüpfreifen Larven gemacht werden, deren Abdominaltergite durch die Larvenhaut durchschimmern. Leuctra-Larven kommen im Wiesentgebiet fast ausschließlich in der Steinfaua vor, hier oftmals in beträchtlichen Mengen. Spitzenwerte werden in Bächen erreicht, deren organische Belastung gering ist. In Vegetabilien (z.B. Fontinalis) geht der Anteil der Leuctriden-Larven gegen 0, sie werden durch Larven vornehmlich aus der Gattung Amphinemura abgelöst. Vorteilhaft für Leuctra-Larven scheinen Schotterstrecken mit Korngrößen von 1-3 cm zu sein, da die Larven im Lückensystem gut Schutz gegen die Strömung finden können. Nach MEIERJÜRGEN (1935) und DITTMAR (1955) sind die Larven phytophag (Kieselalgen); daneben fressen sie in größerer Menge pflanzlichen Detritus.

Leuctra braueri KEMPN.

Indiv.: 4♂, 12♀ 15 La.

Fundort: Q12

Leuctra braueri erscheint im September in einem eng umgrenzten Gebiet, dem Oberlauf des Talbaches bei Ebermannstadt (450m). Hier fliegen die Imagines an warmen, sonnigen Tagen am Ufer beschatteter Quellbäche umher. Bezeichnenderweise sind dies die einzigen mir bekannten Quellbäche im Untersuchungsgebiet, die direkt im Quellbereich eine erstaunlich gut entwickelte Moosflora besitzen. Dort an der Quellaustrittsstelle ist der Biotop leicht vermoort. Larven wurden in den Moospolstern der Quellabflüsse gefunden. Gerade diese Quellbäche weisen eine außergewöhnlich große Sinterbildung im Bachbett selbst auf; der Boden hat den Charakter von Beton. Die Mooshorste, die an der Wasser-Landgrenze stehen, werden häufig überflutet oder fallen bei langem Regenmangel teilweise trocken.

Die Ergebnisse am Talbach decken sich mit den Angaben KÜHNTREIBERS (1934) und DITTMAR (1955) weitgehend. Nach GEIJSKES (1935) ist die Art ebenfalls krenophil. Aus Deutschland überall aus den Mittelgebirgen gemeldet.

Leuctra albida KEMPN.

Indiv.: 51♂, 30♀

Fundorte: W19, W20, W23, W24; Q17, Q20, Q22, Q23; L2, L8, L12;
T6, T9, T14, T15; A8; A14, A16;
N7, N9, N11, N18, N19, N20, N21, N23;

Als Spätsommerform ist *L. albida* die an der Wiesent zweithäufigste Plecoptere; hauptsächlich an Quellbächen steigt sie jedoch bis in die mittleren Bachbereiche ab. Im frühen September zeigt sich manchmal ein Massenauftreten an den Quellbächen.

Die Art wird aus ganz Deutschland gemeldet (ILLIES 1955). Sie erscheint sogar in der Brandungszone von Seen.

Leuctra nigra KEMPN.

Indiv.: 9♂, 5♀

Fundorte: N3; P4

In Deutschland weit verbreitet ist diese Art anscheinend nicht

an Substrat gebunden (KÜHTRIEBER, 1934).."zieht Vegetabilien als Substrat vor"..; ILLIES (1955).."in Fließgewässern mit steinigem Untergrund"..). Nach KÜHTRIEBER meidet sie auch Stillwasser nicht.

Leuctra inermis KAMPN.

Indiv.: 2♂, 4♀

Fundorte: T6, T8; N8

In der nördlichen Fränk. Alb nicht häufig; Imagines konnte ich im Wiesentgebiet im Oberlauf der Trubach auffinden. DITTMAR (1955) bezeichnet die Art als kaltstenotherm bis mäßig kaltstenotherm. In der Steinfaua der Quellbäche nach KÜHTRIEBER (1934) sonst in ganz Deutschland häufig.

Leuctra fusca L.

Indiv.: 57♂, 86♀ 3 La.

Fundorte: W20, W24, W25, W26, W27, W28, W31, W33, W34, W35, W36, W38
L7, L8, L10, L12; P12; Q7
T13, T14, T15, T16; N12, N22; A17

Typische Herbstleuctride und gemeinste Art des Untersuchungsgebietes; in den mittleren Bachregionen und im Mittel- und Unterlauf der Wiesent; gegen organ. Verunreinigung scheint sie weniger empfindlich zu sein als die anderen Arten ihrer Gattung. Die Larven sind Mitglieder der Steinfaua und scheuen auch leichte Veralgung nicht. Ich fand sie bei 15-30 cm/sec. Strömungsgeschwindigkeiten auf. In den Flüssen des Mittelgebirges und der Ebene, auch an schwach bewegten Gewässer (ILLIES, 1955). Nach DITTMAR steigt sie nur vereinzelt in die Quellbäche auf, in Deutschland überall verbreitet, eurytherm.

Leuctra hippopus KEMPEN.

Indiv.: 9♂, 3♀

Fundorte: P5; Q22

Im Wiesentgebiet konnte ich L. hippopus nur an der Püttlach oberhalb Pottenstein erbeuten; dort ist sie jedoch nicht selten. (Frühjahrsflieger)

Laut KÜHTRIEBER (1934) gehört diese Plecoptere zur Steinfaua der Mittelgebirgsbäche. Sie wurde aus ganz Deutsch-

land gemeldet; sicher ist diese Art in der Fränk. Alb noch weiter verbreitet.

Leuctra prima KEMPN.

Indiv.: 1♂, 1♀

Funsorte: N2, N11

An zwei Quellbächen in 400-450 m gefunden, nicht häufig. L. prima ist im ganzen deutschen Mittelgebirge verbreitet und von überall gemeldet; sie ist eine der ersten Plecopen im Frühjahr. Sicher ist sie im Wiesentgebiet Anfang des Jahres noch öfter auffindbar.

Imagines und Larven der Gattung Isoperla wurden an der Wiesent öfter, jedoch nie in großer Zahl gefunden. Die Bestimmung der ♂ konnte mit den Tabellen nach ILLIES 1955 und mikroskopischer Präparation ohne Schwierigkeiten durchgeführt werden. Leider sind die ♀ auch jetzt noch nicht sicher bestimmbar (Material: 12 ♀).

Isoperla görtzi ILLIES

Indiv.: 3♂, 20 La.

Fundorte: N9, N10, N11, N17, N20, N21; Q16;

Die 3 determinierbaren dieser Art wurden alle an Quellbächen gefunden. Larven fing ich in den Grobschotterstrecken 10-500m unterhalb starker Rheokrenen bei 15-40 cm/sec. Wasserströmung. Nach DITTMAR (1955) eine kaltstenotherme Art, die in Bächen oberhalb I. oxylepis auftritt, (ILLIES, 1955). Stellenweise im ganzen deutschen Mittelgebirge verbreitet.

Isoperla oxylepis (DESP.)

Indiv.: 1♂, 12 La.

Fundorte: W38; P7; P12; T20; A16

Das Männchen dieser Art flog bei Reuth (Forchheim) am Unterlauf der Wiesent. Auch die Larven konnte ich in der Steinfauna großer Wiesentseitenbäche im Mittel- und Unterlauf identifizieren. Einmal am Grunde von Ranunculus fluitans bei 30 cm/sec. (Trubach, Pretzfeld). In Deutschland überall häufig.

Isoperla grammatica (PODA.)

Indiv.: 12♂

Fundorte: W20, W27, W28; P5, P10, P12; T16;

I. grammatica erscheint zerstreut an einigen Seitenbächen, vor allem in deren Unterläufen und in der mittleren und unteren Wiesent. Die Art ist euratherm und die am quellfernstesten auftretende Art der Gattung. In ganz Deutschland vor allem in kleineren Flüssen verbreitet.

Siphonoperla torrentium (ZWICK)

Indiv.: 3♀

Fundort: L1

Diese Plecoptere, in der Mölle z.T. sehr häufig (hier bis 275 La./m²) (DITTMAR, 1955) ist in den Bächen des Mittelgebirges verbreitet aufgefunden worden. Die Larve lebt hauptsächlich in Bachmoosen und höherer Vegetation und wechselt nur gelegentlich in die Steinfafauna über.

Dinocras cephalotes (CURTIS)

Indiv.: 1♂, 3♀ 38 La.

Fundorte: P4, P5, P12; T8; W24

Diese schönste und größte Plecoptere in der nördl. Fränk. Alb findet man in Unterläufen klarer größerer Bäche. Die Larve wurde vor allem in der Püttlach oberhalb Pottenstein zu jeder Jahreszeit in der Steinfafauna regelmäßig gefangen. Die Art steigt jedoch bis in den Mittellauf der Wiesent ab. Sie ist eine häufige und charakteristische Plecoptere für Mittelgebirgsbäche (ILLIES, 1955). Sogar in der Quellregion soll sie vorkommen. Als Larve mit 3 jähriger Entwicklungszeit treten immer Individuen verschiedenster Größen nebeneinander auf. In der Püttlach bis 20 Ind./m² bei 30-50 cm/sec. (P5).

Trichoptera

Mit 69 aufgefundenen Arten dürfte der Artenbestand der Fließwassertrichopteren des Untersuchungsgebietes befriedigend erfaßt worden sein; es könnten vielleicht noch einige Frühjahrsflieger erwartet werden.

Bei meinen Untersuchungen mußte ich mich vornehmlich auf Imagines-Material stützen, da die Larven, vor allem aus der Gruppe der Limnophiliden noch sehr schlecht bestimmt werden können. Wenn dies möglich war, sind die Imagines-Fänge durch determiniertes Larven-Material ergänzt und die Aussage über diese Art erweitert worden. Alle verwendeten Larven wurden zunächst gezeichnet und von mir bestimmt; an Hand der Zeichnungen konnten sie durch DÖHLER z.T. revidiert und bestätigt werden. Es haben sich im Zuge dieser Arbeit einige neue Fakten bzw. der Larven bestimmter Art ergeben, eine eingehende Beschreibung der Larven muß jedoch einer weiteren Veröffentlichung vorbehalten bleiben.

Außerdem wurde noch einiges Material von LUSCHNER (1951) mit hereingenommen, wodurch *Chimarra marginata* -Larven und *Limnophilus rhombicus* als neue Arten hinzukommen. Insgesamt wurden 1884 Imagines und ca. 700 Larven zu den autökologischen Angaben verwendet. Die Larven wurden nach HICKIN (1967), NIELSEN (1942) u.a. bestimmt.

Die Trichopteren machen einen ganz wesentlichen Bestandteil der Wiesentfauna aus, sie sind sowohl als Larven, wie auch als Imagines fast das ganze Jahr über zu fangen. Imagines treten nicht auf im Januar und Februar. Sie bilden die Hauptnahrungsquelle für die *Calopteryx virgo*-Imagines wobei einzelne Arten oftmals in großen Schwärmen auftreten (*Odontocerum albicorne*, *Hydroptila maculachlani*, *Anabolia nervosa*). Es wurden folgende Arten gefangen:

Philopotamus montanus DONOV.

Indiv.: 18♂ , 6♀ (LUSCHNER: 6♂ , 1♀)

Fundorte: W25, W27, W28; P12; T9

Als Art mit langgezogener Flugzeit (April bis August) ist sie im Untersuchungsgebiet eine der ersten Trichopteren im zeitigen Frühjahr. Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt im Mittel- bis

Unterlauf der Wiesent und im Mündungsgebiet der Pütlach; der Fundort bei T9 bezeugt aber doch ihr vereinzelt Vorkommen auch in quellnäheren Regionen. Der bevorzugte Aufenthaltsort der Imagines sind Stromschnellen, an denen sie mit einer Dominanz von ca. 1% in den Fängen vorkam.

DITTMAR (1955) fand die Larven im Aabach im Mittelabschnitt (=Metarhithron) unter ~~8~~Steinen; auch ILLIES (1952) nennt sie aus dem Ober- bis Mittellauf der Mölle. Bemerkenswert ist ihr Vorkommen in relativ quellfernen Regionen im Untersuchungsgebiet; die Angaben der Autoren DITTMAR (1955), THOMAS-ZEWSKI (1928), THILMANN (1912) beziehen sich sämtlich auf der Quelle näher liegende Abschnitte.

Philopotamus variegatus SCOP.

Indiv.: 1♂ (?)

Fundort: P12

Von dieser in ganz Deutschland nirgendwo häufiger und nur stellenweise auftretenden Form (DITTMAR, 1955) konnte nur 1♂ aufgefunden werden. Die Zugehörigkeit bleibt bis zum Auffinden eines ♂ zweifelhaft.

Wormaldia occipitalis PICT.

Indiv.: 2♂ , 2♀

Fundorte: Q11, Q21; N13

Die Fundorte der Individuen an Quellen und einem Quellbach bestätigen die Angaben der Autoren ADLMANNSEDER (1957), NIELSEN (1942), DITTMAR (1955), ENGELHARDT (1951), GEIJSKES (1937), ILLIES (1952) und TOMASZEWSKI (1928). Auch sie finden die Art ausschließlich im Quellgebiet. Hier sollen auch die Larven unter lose aufliegenden Steinen bei nicht zu starker Strömung leben. Im Untersuchungsgebiet nicht häufig, nur vereinzelt. Auch in Deutschland immer nur vereinzelt aufgefunden.

Wormaldia subnigra McL.

Indiv.: 13♂ , 6♀ La: 1

Fundorte: W17, W28, W33, W35; P12; A17

Diese in Deutschland bisher nur sehr spärlich aufgefundenen Trichoptere flog im August-September im Mittel- bis Unterlauf

der Wiesent an Wasserfällen über starker bis reißender Strömung. Die Larve bei Al 7 hielt sich in einem Bachmoosbüschel bei ca. 50 cm/sec. auf. Fundortangaben machen TOMASZEWSKI (1928) und KRAWANY (1933), die die Larve vereinzelt in sommerwarmen Bächen finden. Eine Bindung an eine bestimmte Zone läßt sich nicht nachweisen, jedoch dürfte sie allgemein strömungsliebend sein.

Chimarra marginata L.

Indiv.: 1♀ (LUSCHNER: 1 + 1juv. La.)

Fundort: Al 6

Sowohl die Larve wie auch die Imago wurden von Luschner 1949 und mir 1966 im unteren Ailsbachtal erbeutet. Die Larve ist in ihren ökologischen Ansprüchen nur ungenügend bekannt. Von ILLIES (1953) wurde diese Trichoptere aus der Fulda gemeldet, in der sie in der Barbenregion vorkam. Das Tier ist sicher eine Unterlaufart, wobei die Larve sehr sauerstoffbedürftig sein dürfte, da alle Angehörigen der Gattung bevorzugt in Stromschnellen vorkommen (mündl. Mitt. DÖHLER).

Hydropsyche angustipennis CURT.

Indiv.: 1♂

Fundort: Al 1

Wenn trotz des gefangenen Einzelexemplars etwas über die Art ausgesagt werden soll, ist der Fundort typisch und kennzeichnet wieder die Sonderstellung des Ailsbaches. Die Art wäre nach den vorliegenden Literaturangaben nur in diesen Bereichen zu erwarten gewesen (ADLMANNSEDER, 1957; ELZER, 1932; ILLIES, 1958; SCHERER, 1965). Übereinstimmend wird berichtet, daß sie in sommerwarmen Bächen lebt. KRAWANY (1933) gibt das sommerliche Existenz²minimum der Larve mit wenig unter 11°C an. Nach ILLIES (1958) zu 7% in der Geröllvariante der Barbenregion (Als Larve nur schwer zu erkennen, da artcharakteristische Merkmale bis jetzt nur ungenügend bekannt).

Hydropsyche pellucidula CURT.

Indiv.: 2♂ , 2♀

Fundorte: W21, W25, W28; T15

Anscheinend ist diese Hydropsychide nicht an eine bestimmte Fließwasserregion gebunden, denn ADLMANNSEDER (1957) findet sie in Quellbächen und STADLER (1935) in der Flußsohle des Meins. Im Untersuchungsgebiet von mir nur in der mittleren und unteren Wiesent sowie im unteren Trubach nachgewiesen. Ebenfalls gemeldet von DITTMAR (1955), KRAWANY (1933) und THIENEMANN (1912). Interessant ist die Angabe ADLMANNSEDERs, der im Winter die Larven in einer Art Starrezustand vorfindet.

Hydropsyche saxonica McLACH

Indiv.: 2♂

Fundorte: W31; A6

Da STROUHAL (1938) Larven dieser Art in einer warmen Quelle von Kärnten bei 19,6°C Wassertemperatur auffand, muß man ihr eine Unempfindlichkeit gegenüber Wassererwärmung zusprechen. Deshalb ist wohl kaum anzunehmen, daß sie bevorzugt in einer bestimmten Fließwasserregion anzutreffen ist. Vereinzelt dringt sie bis in die Quellbäche vor (DITTMAR, 1955) und wurde auch aus den sommerwarmen Bächen der Ebene gemeldet (TOMASZEWSKI, 1928; KRAWANY, 1933).

Plectrocnemia conspersa CURT.

Indiv.: 1♂ La.: 16

Fundorte: Q15, Q22; L17, R18; T1; L1

Die im ausgewachsenen Zustand sehr großen Larven von Plectrocnemia conspersa sind in der Quellregion der Seitenbäche verbreitet. Ihre Fangnetze sind an der Unterseite von herausgenommenen Steinen sofort zu erkennen, da sie meist mit Detritusparticel übersät sind. Alle Fundorte im Untersuchungsgebiet lagen in Quellnähe; bevorzugt wurden Stellen flachen Wassers mit nicht zu hohen Strömungsgeschwindigkeiten (5-20 cm/sec). Bei fehlender Wasserbewegung konnte in Beobachtungsaquarien festgestellt werden, daß die Larven durch vertikales Schlängeln mit dem Abdomen einen Wasserstrom im Netz erzeugen. Ähnliches konnte auch HICKIN (1967) an gefangenen Larven beobachten; die Trichopterenpuppen starben jedoch in den Aquarien zu einem hohen Prozentsatz vor dem Schlüpfen ab. Wenn dies nicht auf ungünstige Verhältnisse der Hälterung zurückzuführen ist,

würde dies die Tatsache erklären, daß die Imagines im Gegensatz zu ihren Larven immer selten sind. (NIELSEN, 1942). Erwähnenswert ist die große Widerstandsfähigkeit der Larven gegenüber der Ausdrocknung ihrer Wohngewässer. Nach WESSENBERG-LUND (1943) übersommert die Art als Larve in Erdhöhlen fast trockener Waldbäche; ENGELHARDE, 1951 fand einmal eine noch lebende Larve unter dem Stein eines Baches 4 Wochen nach dessen Versiegen. Von fast allen Autoren aus Quellen und Quellbächen gemeldet.

Polycentropus flavomaculatus PICT.

Indiv.: 143♂ , 15♀ La.: 46

Fundorte: W6, W10, W13, W14, W15, W16, W18, W19, W21, W23, W24, W25

W28, W31, W33, W35, W38

A11, A12, A15, A17; L7, L8, L9, L13; A4, A5, A7

Polycentropus flavomaculatus ist als Larve eine der häufigsten campodeiden Formen der unteren Bachbereiche und der mittleren und unteren Wiesent. Sie erscheinen vorwiegend auf leicht verschlammten Substrat bei 0-20cm/sec. Wasserströmung. Bei höheren Strömungsgeschwindigkeiten werden sie rasch seltener. Sowohl Bachmoos als auch Steine kann sie besiedeln. Die Larve kann man nicht als typischen Bergbachbewohner bezeichnen, da sie sowohl in fließenden wie auch in stehenden Gewässern leben kann. MÜLLER-LIEBENAU (1957) findet sie in der Potamogetozone holsteinischer Seen und MUCKLE (1942) wies sie in der Brandungszone des Bodensees nach, wo die Larve noch bis in 3m Tiefe in der Charazone vorkam. Nach LIDEL (1933) kann sie auch Stellen stöckster Verunreinigung ertragen und gehört mit einer Dominanz von 11% an der Fulda zu den Besiedlern der Geröllvariante der Barbenregion. (ILLIES, 1958).

Cyrrus trimaculatus CURT.

Indiv.: 27♂ 1♀

Fundorte: W13, W23, W24, W25, W31, W33; A11, A12, A13; A5

Als Charakter- und Differentialart der Barbenregion (ILLIES, 1958) gibt diese Art ebenfalls ein Beispiel für die Sonderstellung des Ailsbaches. Die Flugzeit im Untersuchungsgebiet war auf August beschränkt. Auch in stehenden Gewässern vor-

kommend: Bodensee (MUCKLE, 1942); Titisee, Feldsee (EIDEL, 1933); Alte Ammer (ENGELHARDT, 1951). Nach ILLIES (1967) ist sie sogar hauptsächlich in stehenden Gewässern verbreitet. Im Rhithron bisher nur vereinzelt gefangen (BEYER, 1932; FISCHER, 1920; KRAWANY, 1933).

Tinodes dives PICT.

Indiv. 3♂

Fundort: N 19

Bisher konnte ich diese Art in 3 Exemplaren im Bach des Werntales nachweisen. Sie scheint im Untersuchungsgebiet selten zu sein. Ökologische Angaben über das Vorkommen der Larven macht NADIG (1942), der sie an hygropetrischen Stellen von Quellbächen des Schweizerischen Nationalparks auf fand. GEIJKES (1935) vermutet eine eventuelle Abhängigkeit vom Kalkgehalt. Man kann sie mit Sicherheit als echten Quellbachbewohner ansprechen.

Tinodes waeneri L.

Indiv.: 5♂ , 3♀

Fundorte: W24, W27; A13, A15

Für diese Trichoptere gilt Ähnliches wie für Cyrnus trimaculatus; auch sie dokumentiert den dem Unterlauf der Wiesent entsprechenden Charakter des oberen und mittleren Ailsbaches. Als eine Charakterart der Brandungszone von Seen wird sie von MUCKLE (1942) geradezu als Leitform der Krustensteine des Bodensees bezeichnet. Auch nach MÜLLER-LIEBENAU (1957) im Algenbewuchs der Steinbrandungszone norddeutscher Seen die häufigste Trichoptere.

Tinodes rostocki McLACH.

Indiv.: 2♂ , 4♀

Fundorte: N8; T9; T10

Im Gegensatz zu letztgenannter Art bewohnt T. rostocki wieder quellen nahe Bereiche, wo sie vor allem in kleineren Quell- und Wiesenbächen auftritt. Der Fundort bei N8 befand sich an einem etwa 40 cm kleinen Bächlein. Auch ADLMANNSEDER (1957) und TOMASZEWSKY (1928) finden die Larven in Quellrinnsalen und

Helokrenen, sie sollen sandigen Untergrund bevorzugen. Nach THIENEMANN (1912) zur Steinfafauna des Forellenbaches gehörend.

Tinodes unicolor PICT.

Indiv.: 2♂ , 2♀

Fundorte: T16, T19; N12

In Deutschland wird T. unicolor anscheinend recht selten aufgefunden; es fanden sich keine diesbezüglichen Hinweise in der verwendeten Literatur. Im Untersuchungsgebiet im Mittellauf der Trubach und an einem kleinen Seitenbach. Von DECAMPS (1967) in Frankreich an Bächen in 150 bis 750 m Höhe gefunden.

Type phaeops STILPH.

Indiv.: 2♂

Fundorte: W25, W32

Im Unterlauf der Wiesent aufgefunden gehört sie sicherlich nicht zu den typischen Bachformen. Von MEUCHE (1939) wurden die Larven in Holz aus dem großen Plöner See in großer Zahl nachgewiesen; von ENGELHARDT (1951) auch aus der Alten Ammer gemeldet. Nicht typisch für eine bestimmte Fließgewässerregion.

Type reducta HAG.

Indiv.: 7♂ , 3♀

Fundorte: W33; T15; Q23

Daß auch diese Art, wie fast alle aus der Gattung vor allem an das Substrat gebunden ist und nicht an einen bestimmten Fließgewässerabschnitt, bezeugen auch die Fundorte im Untersuchungsgebiet. Die Larven bauen ihre Gänge an verrottendem Holz; inwieweit sie auf Wasserströmung angewiesen sind, ist unbekannt. Von ILLIES (1952) aus der Mölle im Ober- und Mittellauf gemeldet.

Rhyacophila fasciata HAG

Indiv.: 11♂ , 2♀ La.: 33

Fundorte: N8, N10, N11, N14, N18, N19, N20; W3, W5

Die Larven und Imagines dieser Art konnte ich im Untersuchungsgebiet in und an kleineren, raschfließenden Bächen erbeuten.

Dabei scheuten sie auch stark versinterte Bachstrecken nicht. Die Larven leben ausschließlich unter Steinen, an denen sie sich auch bei stärkster Strömung (bis 1m/sec.) halten können. NOWAK (1962) findet sie sogar noch bei 1,9 m/sec. Die Art ist in diesem Biotop verbreitet,

Anscheinend werden aber trotz der Widerstandsfähigkeit der Larven gegenüber Kalkinkrustationen die Puppen im gleichen Milieu stark geschädigt (BEYLER, 1932; DIETMAR, 1955; HICKIN, 1967). Von allen Autoren in quellnahen Bereichen gefunden. Nach NOWAK (1962) geht die Larve auch in saures Wasser bis $p_{H5,4}$.

Psychomya pusilla FABR.

Indiv.: 1♀

Fundort: T15

Als Art des ruhigen fast stehenden Wassers der Mittleren Salmoniden- bis Barbenregion (ILLIES, 1953) ist auch diese Art nicht typisch für den Mittelgebirgsbach. Sie ist eine Art der Tieflandsflüsse (DEGAMPS, 1967) und ist auch aus dem Main in ruhigen Bereichen bekannt (DÖHLER; mündl. Mitt.).

Rhyacophila nubila ZETT

Indiv.: 41♂, 43♀ La.: 143

Fundorte: W13, W15, W22, W23, W24, W26, W27, W28, W30, W31, W33, W34,
W35, W38; T5, T6, T12, T14, T15, T16, T17, T19;
P2, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P12;
A14, A15, A16, A17; L6, L7, L8, L12, L13;
N6; A4, A8; Q6

Diese in dem von mir untersuchten Flußsystem überaus häufige und gemeine Trichoptere hat eine deutliche Vorliebe für stärkere Strömung

	0-5	5-10	10-20	20-30	30-50	üb. 50 cm/sec.
Anzahl	1	6	12	31	29	37
der Larven						

Ein Massenaufreten konnte ich gelegentlich bei 50 bis 80 cm/sec. beobachten. Als typische Herbstart kann sie noch bis in den November hinein an den Ufern gekäschert werden.

Nach den Angaben von ALBRECHT (1953), DITTMAR (1955), ILLIES (1953), NOVAK (1962) und TOMASZEWski (1928) läßt sich erkennen, daß sie allgemein in der salmonidenregion verbreitet ist; auch in der Barbenregion noch mit einer Dominanz von 8% (ILLIES 1958). Das Maximum der Flugzeit dieser Art liegt wie bei NOVAK (1962) im Oktober.

ROOS (1957) konnte bei dieser Art ein bachaufwärts Fliegen der ♀ beobachten, ein Beispiel für den allgemein angenommenen Besiedelungskreislauf in Fließgewässern. Dieses Verhalten wird dadurch verständlich, da die Art durch ihre Lebensweise in starker Strömung einer ständigen Gefahr der Abschwemmung ausgesetzt ist. (Organischer Drift).

Rhyacophila vulgaris PIOT.

Indiv.: 5♂ , 1♀ La.: 57

Fundorte: N10, N19, N20; T2, T5, T6; L1, L3, L4
P4; Q3, Q15;

Auch die Larven dieser Art sind, wie alle Rhyacophilidae, an Wasserströmung gebunden; allerdings nicht in demselben Maße wie Rh. nubila. Ihre Strömungspräferenz liegt etwa bei 30-40 cm/sec. wobei über 40-50 cm/sec. eine deutliche Abnahme der Larvenzahlen festzustellen war: Ich konnte die Larven nur in quellenahen Bereichen finden, wo sie vor allem an Steinen und manchmal auch zwischen Bachmoosbüscheln auftraten. NADIG (1942) bemerkt, daß die Larven ziemlich resistent gegenüber einer sinkenden Sauerstoffkonzentration des Bachwassers sind. Noch bei 47% des Sättigungswertes konnte er Larven antreffen.

Rhyacophila tristis PIOT.

Indiv.: 65♂ , 30♀ La.: 74

Fundorte: T1, T5, T6, T7, T8, T9, T14, T15, T16, T17, T19
N6, N8, N12, N14, N18, N19
W6, W31; Q7, Q12, Q15; A7; A16; P5

Der bevorzugte Aufenthaltsort der Larven von R. tristis ist im Einzugsbereich der Wiesent Geröll und größere Steine bei Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 40 und 60 cm/sec. Ein Schwerpunkt des Larvenvorkommens fand sich in der Trubach;

hier scheinen für die Art besonders gute Lebensbedingungen zu herrschen. Ihr Vorkommen ist hauptsächlich auf die mittleren und oberen Bachabschnitte beschränkt, schon im Unterlauf der Trubach wurde sie nur mehr vereinzelt gefangen. Man kann die Art als typisches Mitglied der Bachfauna des Untersuchungsgebietes bezeichnen.

Im Aabach (DITTMAR, 1955) lebte die Larve meist zwischen Moos und anderen Bachpflanzen und NOVAK (1962) meldet sie aus der GSSR unter 500 m Höhe aus rasch fließenden Bächen.

Agapetus fuscipes CURT.

Indiv.: 62♂, 17♀ La.: 61

Fundorte: Q6, Q7, Q9, Q15, Q16, Q17, Q20, Q22, Q23;

N6, N7, N8, N10, N12, N16, N18, N19; P5

Eine Charakterart der Quellen und Quellbäche der Fränk. Alb ist A. fuscipes. Bei Q20 und Q7 sitzen die Larven im Frühjahr bei Strömungsgeschwindigkeiten von 10-30 cm/sec. an der Oberfläche von Steinen. Sie zeigen keine starke Ortsbewegung, sondern kriechen sehr langsam umher und weiden den Diatomeenbelag ab. Im Mai-Juli finden sich an den gleichen Stellen Puppen, die in dichter Reihe nebeneinander manchmal die Oberfläche der Quellsteine fast völlig bedecken können. Das Tier ist im Untersuchungsgebiet eindeutig an Quellen und Quellbäche gebunden. Das Vorkommen bei P5 (eine kleine Larve) der Püttlach oberhalb von Pottenstein läßt vermuten, daß durch die hier in Flußniveau austretenden Quellen zeitweise auch in der übrigen Salmonidenregion lokal Bedingungen entstehen können, die das Vorkommen der Art ermöglicht. Daß das Tier krenophil ist, wird von den meisten Autoren angegeben. (THIENEMANN 1912, BORNHAUSER 1912, TOMASZEWSKY 1928, BEYER 1932, EIDEL 1933, NIELSEN 1942, ILLIES 1953, 52 ADLMANNSEDER 1957, MORETTI u. GIANOTTI 1962). Daß das Tier auch von der Quellbachregion weiter absteigen kann, erwähnt DITTMAR (1955). In England hat dieses Tier (wohl wegen anderer hydrographischer Verhältnisse) eine andere Verbreitung (HICKIN, 1967: "...have been recorded from streams, rivers and lakes".)

Das Tier wird als torrenticol bezeichnet (ALBRECHT, 1952;

BEYER, 1932; DITTMAR, 1955; NIELSEN, 1942). Die Puppen scheinen gegenüber Versinterung äußerst empfindlich zu sein, denn BEYER (1932) berichtet, daß sie durch den ausfallenden Kalk abgetötet werden. Dies erklärt auch das Verschwinden der Larve wenige Meter unterhalb einer Quelle des Talbaches (Q12), da hier auch die starke Assimilationstätigkeit der sich einstellenden Moosflora starke Versinterungen entstehen.

Die Flugzeit der Art beginnt im Wiesentgebiet sehr früh (bisher bekannte Flugzeiten: V-VIII ADLMANNSEDER 1957, VI-VIII DITTMAR 1955, V-VII ILLIES 1953). Dies ist auf Grund ihres Entwicklungszyklus zu verstehen, da die Tiere unter 5°C Quelltemperatur ihre Larvalentwicklung einstellen (ILLIES, 1952). Man spricht von einjährigen, bitemporalen Wachstumstyp. Da die Quelltemperaturen im Untersuchungsgebiet auch bei den tiefsten Lufttemperaturen immer etwas bei 8°C bleiben und weitgehend konstant sind, kann die Larve im Winter ein ununterbrochenes Wachstum durchmachen und sich früher verpuppen.

Agapetus comatus PICT.

Indiv.: 4♂ La.: 22

Fundorte: W35; A9; A16; P5

Eine für die Fränk. Alb verhältnismäßig seltene Art (Ausnahme P5, hier Larve sehr häufig). A. comatus ist auf keinen Fall bei ihrer Entwicklung auf Tieftemperaturen des Wassers angewiesen (La.: W35). Man kann sie deshalb als eurytherm bezeichnen. Sie baut keinen festen Köcher wie die anderen Arten aus dieser Gattung; dabei werden die Sandkörnchen des sog. "Gehäuses" durch lockere Gespinnstfäden zusammenhalten, so daß es beim Herausnehmen aus dem Wasser sofort in sich zusammenfällt. Die Gehäuse konnten leicht mit einem weichen Pinsel vollständig zerstört werden. (s. auch ULMER 1909, TOBIAS o.J.) Die Art ist bisher in Deutschland recht selten gefunden worden. Fundorte Anfang letzten und Beginn diesen Jahrhunderts im Schwarzwald, Thüringen, Sachsen (ULMER, 1909). In neuerer Zeit wurde sie von ENGELHARDT (1951) in Voralpenbächen nachgewiesen. Daß die Art auch unterhalb des Verbreitungsgebietes von A. fuscipes vorkommen kann, deuten die Angaben HICKINS (1961

an: "... larvae only recorded from rivers"; jedoch meidet sie auch Quellen nicht (ENGELHARDT 1951 auch im Quellgebiet des Hirschgrabens).

Auch sie kommt, wie ihre Schwesterart nur in stärkerer Strömung (20-40 cm/sec. an Steinen im Untersuchungsgebiet vor.

Agapetus moselyi ULM.

Indiv.: 1♂

Fundort: Q 21

Mit dem Fang dieses ♂ im Quellgebiet der Leinleiter wurde diese Art zum ersten Male in Deutschland aufgefunden: die Nordwestgrenze ihres Vorkommens hat sich damit um ca. 300 km vorgeschoben. Schwerpunkt ihres Auftretens lagen bisher nur in Österreich und in den Karpaten. 1938 konnte sie von ULMER u. KRAWANY erstmals südlich der Donau in Niederösterreich nachgewiesen werden. Die Larven leben dort zwischen dem Geröll des Bachbodens.

Trotz intensiver Suche bei Q21 konnte ich bisher kein weiteres Exemplar dieser Art erbeuten.

Hydroptila tineoides DALM. (=H.femoralis EAT)

Indiv.: 1♂

Fundort: W 31

Der Einzelfund in der unteren Wiesent läßt keine Aussage über die ökologischen Ansprüche dieser Art zu. Nach DIETMAR (1950) leben die Larven im Oberlauf von Bächen zwischen Pflanzen und ernähren sich von Detritus. Auch in Seen Schleswig-Holsteins in der Potamogeton-Zone (FULLER-LIEBENAU, 1957) und in der Äschenregion (FISCHER, 1920) aufgefunden. LILLIS (1967) warnt vor Literaturangaben, da viele unrichtige Meldungen vorliegen.

Hydroptila maculachlani KLAP. (=Hydr. vectis CURT.)

Indiv.: 45 ♂ , 25 ♀

Fundorte: W12, W33, W35, W38; T9, T12, T14, T15, T17, T19;

L9, L10, L13; A4, A5; A11, A14;

Im Untersuchungsgebiet die häufigste Hydropilide, Imagines schwärmen im Oktober oft in Massen in der unteren Wiesent

etwa ab Pretzfeld (W33). Wahrscheinlich sind die in den mittleren und unteren Seitenbächen sowie in der Wiesent selbst an Steinen gefundenen Larven und Puppen zu dieser Art gehörig; eine genaue Identifikation war noch nicht möglich. Die Larven leben in etwas stärkerer Strömung bei ca. 25-40 cm/sec. in Gruppen an der Unterseite von Steinen.

Nur sehr wenige Meldungen in der von mir eingesehenen Literatur: ULMER (1909) in kleinen Bächen; KLAPÁLEK (1993) in einem kleinen Bach bei Prag. DECAMPS (1967) meldet die Art in Frankreich aus Bächen und Flüssen unterhalb 800 m Höhe. Man könnte sie im Untersuchungsgebiet als Charakterart überströmter Steine des Mittel bis Unterlaufes bezeichnen.

Hydroptila pulchricornis PICT.

Indiv.: 1♂

Fundort: A16

Ihr Vorkommen am Ailsbach bestätigt die Fundortangabe der Autoren BEYER (1932) - in Talbächen und Bächen der Ebene - und MÜLLER-LIEBENAU (1957) - zusammen mit *Hydroptila femoralis* in der Potamogetonzone von Seen. Im Untersuchungsgebiet sicher nur selten, nicht typisch für Mittelgebirgsbäche.

Ithytrichia (?) lamellaris EAT.

Indiv.: — La.: 35

Fundorte: W21, W23; A17 Q6

Bisher von mir nur als Larve in der Wiesent und im Ailsbach aufgefunden. Der Fundort Q6 ist nicht außergewöhnlich, da die Quellmündung kaum 15 m von der Wiesent entfernt liegt. Die Larve war vor allem in Fontinalis bei 5-20 cm/sec. stellenweise häufig und wurde immer zu mehreren Exemplaren gefunden.

Von ALBRECHT (1953), THIENEMANN (1912) und VONNEGUT (1937) ebenfalls in Bächen und Flüssen nachgewiesen, sie steigt jedoch nur selten in quellnäher gelegene Bachabschnitte. In Deutschland überall verbreitet.

Ptilocolepus granulatus FICT.

Indiv.: 4♂

Fundorte: Q 23 Q24

Die 4 Imagines wurden an zwei kleinen Quellen der mittleren Püttlach gekäschert; dabei war Q23 einige der wenigen Orte, an der diese Art an Hand von Literaturangaben hätte vorkommen können. Q23 ist ein kleines Quellrinnal, das nach etwa 10m langem Lauf in die Püttlach mündet und eine ausgedehnte Lebermoosfauna aufweist. (DITTMAR, 1955: "Hauptsächlich in der Quellregion, aber auch im Ober- und Mittellauf, soweit hier Moose vorhanden sind". THIENEMANN, 1950: "Wahrscheinlich streng auf das Vorhandensein von Laub- und Lebermoosen angewiesen").

Brachycentrus montanus KLAP.

Indiv.: 1♂ , 1♀ La.: 1

Fundorte: W33; P5

Diese Trichoptere ist im Einzugsgebiet der Wiesent als Imago nur an einer Stelle gefangen worden (Wiesent bei Pretzfeld). Die einzige Larve fand sich in der Püttlach oberhalb Pottenstein; zwischen Geröll bei 50 cm/sec.

Charakteristisch ist das Vorkommen in der Oberen Salmonidenregion, wo die Larve sowohl an Steinen als auch in Moosen auftreten können (DITTMAR, 1955; TOMASZEWSKY, 1928; THIENEMANN, 1912; ILLIUS, 1952). EIDEL (1933) erwähnt Massenvorkommen der Larve in Moos und an Steinen an stark strömenden Stellen im Oberlauf von Schwarzwaldbächen. Anscheinend kann sich Br. montanus im untersuchten Gebiet auf Grund ungünstiger Lebensbedingungen nicht gut entwickeln.

Oligoplectrum maculatum FOURCR.

La.: 84;

Fundorte: W22; P2,P3 (L13: leere Puppenköcher)

Larven von O. maculatum fanden sich nur einmal in der Wiesent selbst (2km oberhalb Beringersmühle). An der oberen Püttlach oberhalb der Sebaldmühle konnte ich dagegen Massenfänge zwischen Fontinalis und an Steinen bei 30-40 cm/sec. durchführen. Dabei fanden sich an Steinen pro Flächeneinheit nur 1/3 der

Larven, die zwischen Fontinalis gefangen wurden. Auch die Larven in der Wiesent lebten in Fontinalis. Die leeren Puppenköcher im Unterlauf der Leinleiter waren an ihrer Vorderkante an Fontinalisstengeln festgesponnen.

Die bisherigen Fundorte von Oligoplectrum maculatum in Deutschland liegen ausschließlich in der Unteren Salmoniden (=Äschen-) region. Sie wurden jedoch nur von einigen Beobachtern gemeldet (FISCHER, 1920; ENGELHARDT, 1951; ILLIES, 1952). ILLIES (1958) spricht sogar von einer Charakterart der Unteren Salmoniden-region. Die Larven bevorzugen, besonders nahe der Verpuppung, stärkste Strömung und sitzen dann oft in gedrängten Reihen an Vegetabilien (FISCHER, 1920; ENGELHARDT, 1951).

Micrasema longulum McL.

Indiv.: 34♂ , 25♀ La.: 78

Fundorte: W18, W22, W23, W25, W27, W28, W31, W33, W38

T13, T14, T15, T16, T17, T20; P5, P10, P12; Q15; L12

Micrasema longulum ist die typische Art schnell überströmter Fontinalis-Büsche (30-60cm/sec.) der mittleren und unteren Seitenbäche und der mittleren Wiesent selbst. Oftmals erscheint sie in diesem Substrat in großen Mengen, wobei man die Larven sofort an ihren langen braunen "Stoßzahnähnlichen" Sekretgehäusen erkennen kann. Sie treten hier etwa ab September auf und sind im März verpuppungstief. In der Fließwasser-region des Untersuchungsgebietes eine der häufigsten Trichopteren dieses Substrates. Die Imagines bilden an kleinen Stromschnellen oder Stauhwehren dichte Wolken direkt über dem Wasser, denn hier sind die bevorzugten Stellen für das Vorkommen von Bachmoosen. Andere Untersucher melden sie auch aus der Steinfaua von Bächen (DITTMAR, 1955; TOMASZEWSKY, 1926).

Micrasema (?) minimum McL.

Indiv.: 1♂

Fundort: A17

Auf Grund von Larvenfängen wurde fraglich, ob die Art tatsächlich mit M. minimum identisch ist. Genauereres könnte man erst nach Zucht der Imagines aus Larvenmaterial aussagen, wobei alle Funde in Deutschland ebenfalls noch einmal über-

prüft werden müßten. In Skandinavien wurde eine Schwesterart aufgefunden und es deutet einiges daraufhin, daß die Larven dieser Art mit denen im Untersuchungsgebiet identisch sind (mündl. Mitt. DÖHLER). Micrasema minimum lebt als Larve vor allem zwischen Moosen der Mittleren und Unteren Salmoniden-region (EIDEL, 1933; DITTMAR, 1955; ILLIES, 1952; THIENEMANN, 1912).

Goera pilosa FBR.

Indiv.: 5♂, 1♀ La.: 25

Fundorte: W15, W22, W31, W32, W33, W35, W38; A13

Die Larve konnte ich vereinzelt in der mittleren und unteren Wiesent in der Geröll- und Steinflora auffinden. (Beachtenswert das Vorkommen bei A13!) Auch niedrige Strömungsgeschwindigkeiten ($< 3 \text{ cm/sec.}$) werden noch ertragen. Imagines kassierte ich im Juli und August am Unterlauf der Wiesent.

Nach EIDEL (1933) können die Larven dieser Trichopterenart auch stärkste Verunreinigungen des Bachwassers ertragen. In Seen ebenfalls öfter aufgefunden: Bodensee (MUCKLE, 1942); Titisee und Feldsee (EIDEL, 1933). Der Fundort an einer Steinplatte bei W38 erinnert sehr an den Biotop "Brandungsufer".

Silo pallipes FBR.

Indiv.: 2♂, 3♀ La.: 6

Fundorte: T14, T15, T16; P2, P3; N8; Q15

Die Larven von Silo pallipes fand ich vereinzelt vor allem zwischen Steinen und auf Sand bei 20-40 cm/sec. in den mittleren Abschnitten der Seitenbäche Trubach und Püttlach. ILLIES (1952) bezeichnet sie als transgredierende Unterlaufart mit dem Hauptvorkommen in der Äschenregion. Weiterhin gemeldet von ADLMANNSEDER (1957): in Quellbächen an Steinen, TOMASZEWSKI (1928): Imagines in den Bächen des Glatzer Berglandes; KRAWANY (1932): in kurzen Quellgerinnen, jedoch nach unten noch weiter zunehmend; THIENEMANN (1912) in der Steinflora des Forellenbaches.

Silo piceus BRAUN.

Indiv.: 2♂

Fundorte: T15, T16

Das Auftreten dieser Art am unteren Abschnitt der Trubach stimmt mit den Angaben DITMARs (1955) überein, der die Imagines vor allem im Mittellauf findet. Sicher nicht häufig im Untersuchungsgebiet.

Silo nigricornis PICT.

Indiv.: 32 ♂, 7 ♀

Fundorte: W16, W18, W19, W20, W21, W28, W30, W31, W33, W38

T2, T3, T5, T6, T8, T14, T19; P5, P6, P11, P12;

Q2, Q3, Q6, Q15, Q16, Q21, Q22, Q23; A4, A9; L6, L8, L12; N18

Als typisches Sommertier ist die Imago von Mai bis August im Untersuchungsgebiet an den Quellen und Quellbächen häufig und überall verbreitet. Jedoch konnte ich sie im Untersuchungsgebiet auch am Unterlauf der Seitenbäche und an der Wiesent selbst an stärker fließenden Stellen (Stromschnellen) erbeuten. Nach SCOTT (1958) lieben die Puppen von *S. nigricornis* stärkere Strömung; die Larven leben an der Oberfläche von Steinen, im Wiesengebiet vor allem bei Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 10-50 cm/sec. In Quellen und Quellbächen werden hier oftmals Besiedelungsdichten bis 10 Indiv./dm² (Q15) erreicht. Aus ganz Deutschland bekannt.

Drusus anulatus STEPH.

Indiv.: 70 ♂, 20 ♀

Fundorte: Q15, Q16, Q17, Q20, Q21; L1; T6

N3, N7, N10, N11, N12, N18, N19, N20, N21

Unterhalb von Quellausflüssen und an Quellbächen kann diese Trichoptere fast das ganze Jahr über und oftmals in großen Mengen gekäschert werden. Die Art hat eine außergewöhnlich langgezogene Flugzeit, und es hat im Untersuchungsgebiet den Anschein, als ob jeder Quellbach eine andere Flugperiode aufwiese. Die Larven sind mit großer Wahrscheinlichkeit identisch mit einer Form, die oftmals in großen Massen an Steinen in schwacher bis mäßiger Strömung in den Quellbächen aufgefunden wurde. (bis 27 Indiv./dm²) Nach DITMAR (1955) soll die Art einen 1^{1/2} jährigen Zyklus aufweisen, was auch die überaus langgestreckte Flugzeit erklären könnte.

Drusus trifidus McL.

Indiv.: 64 ♂, 16 ♀ (LUSCHNER, 18 ♂)

Fundorte: Q3, Q5, Q6, Q15, Q24

W13, W23; T5; L1

Die Imagines dieser Art wurden ebenfalls hauptsächlich an Quellen von April bis November erbeutet. Ende Oktober konnte ich ♀ bei der Diablage am Quellbecken von Q5 beobachten. Charakteristisch sind für das Wiesentsystem zwei Hauptflugzeiten April-Juni und Oktober-November. Das deutet ebenfalls auf einen 1¹/₂ jährige Flugzeit hin. In diesen Hauptflugzeiten machten die Imagines an den Quellen oftmals 95% der gefangenen Trichopteren aus. Nach ADLMANNSEDER (1957) weichen die Larven der Strömung aus und leben auf sandigem Untergrund.

Limnephilus extricatus McL.

Indiv.: 1 ♂

Fundort: W17

Das ♂ konnte über stehendem Wasser einer Wiesent-Staustrecke fliegend gefangen werden. Es ist nicht gesagt, daß das Tier im Untersuchungsgebiet nicht häufig ist, denn BRINDLE (1958) gibt die Art als nachtaktiv an. Nach DITTMAR (1955) leben die Larven wahrscheinlich in schwach fließendem Wasser.

Limnephilus lunatus CURT.

Indiv.: 4 ♂, 18 ♀

Fundorte: W3, W1a, W12, W13, W16, W17, W19, W20, W22, W25

P10; N20

Der typische Fangplatz dieser Art liegt in den Stauregionen der mittleren und unteren Wiesent, wo sie in der Zeit ihres stärksten Auftretens mit einer Dominanz von ca. 2% erscheint. Sie ist für Fließgewässer, speziell der Mittelgebirge, nicht typisch und wird gelegentlich auch in Seen gefunden: Titisee (EIDEL, 1933). ENGELHARDT (1951) fand sie in der altwasser-ähnlichen Alten Ammer zerstreut. Auch aus der Äschenregion sind die Larven und Puppen aus Fontinalisbüscheln bekannt. (FISCHER, 1920).

Limnephilus sparsus CURT.

Indiv.: 1♀

Fundort: N 20

Da nur einmal aufgefunden, kann über die Ansprüche der Art nichts genaues ausgesagt werden. Nach DITTMAR (1955) sollen die Larven in Bächen an mäßig strömenden Stellen auftreten.

Limnephilus rhombicus L.

Indiv.: 1♂ (LUSCHNER)

Fundort: etwa W37

Von LUSCHNER wurde diese Limnephilide an der unteren Wiesent angetroffen. Sicher nicht typisch für Mittelgebirgsbäche. Die Art ist ein Vertreter der Stillwasserfauna (ENGELHARDT, 1951; ILLIES, 1967).

Anabolia nervosa CURT.

Indiv.: 52♂, 24♀ (LUSCHNER (83♂, 24♀)

Fundorte: W1, W5, W10, W15, W16, W21, W24, W25, W27, W28, W31, W33, W35, W37; A15, A17; L7, L8, L12; A4; N20; P10

Als typische Form ruhig fließender langsamer Flüsse und größerer Ströme habe ich A. nervosa überall im Herbst an den zahlreichen Staustrecken der mittleren und unteren Wiesent gefangen. Die Imagines sind sehr aktiv und fliegen bei schönem Wetter lebhaft umher oder kriechen in der Uferkrautschicht. Im September bis Oktober ist diese Art die beherrschende Trichoptere dieser Region. Von sehr vielen Autoren gemeldet (BORNHAUSER, 1912; BEYER, 1932; EIDEL, 1933; ENGELHARDT, 1951; ILLIES, 1958; MÜLLER-LIEBENAU, 1957; SCHERLER, 1965; STADLER, 1935); ist die Art in Deutschland überaus häufig und eine Charakterart langsam fließender bis stehender Gewässer. Manche Autoren melden große Larvendichten (100-300 Ind./m²: NIELSEN, 1942; SCHERLER, 1965). Auch Temperaturen über 20°C schädigen die Larven anscheinend nicht merkbar. Kein typischer Bergbachbewohner.

Potamophylax luctuosus FICT.

Indiv.: 3♂, 1♀

Fundorte: P10; N19; T4

Die Individuen flogen im Mai am Ober- und Unterlauf der großen Seitenbäche der Wiesent. Von allen Autoren übereinstimmend an der Oberen und Mittleren Salmonidenregion gemeldet. (ADLMANNSEDER, 1957; DITTMAR, 1955; ILLIES, 1952,53).

Potamophylax stellatus CURT (=stenophylax latipennis CURT.)

Indiv.: 3♂, 1♂

Fundorte: W24, W25

Die beiden Fundstellen lagen an sehr langsam fließenden Stellen (Staubezirke) der mittleren und unteren Wiesent. Auf Grund der Untersuchungen von PHILIPPSON (1954) weiß man, daß die Larven vorwiegend in Fließgewässern mit Strömungsgeschwindigkeiten ~20cm/sec. leben; sie sind ähnlich wie A. nervosa befähigt, durch schlängelnde Bewegung ihres Abdomens die Sauerstoffzufuhr aufrecht zu erhalten. Die Larven nehmen neben tierischer hauptsächlich pflanzliche Nahrung zu sich. Auch in der Äschenregion (FISCHER, 1920).

Halesus digitatus SCHRANK.

Indiv.: 2♂, 2♀

Fundorte: N13; L12

Die Larve lebt anscheinend amphipisch und ist an keinen bestimmten Flußabschnitt gebunden (auch in der Flußsohle des Mains: STADLER, 1935). Gemeldet von ADLMANNSEDER (1957), NIELSEN (1942), ILLIES (1952), TOMASZEWSKI (1928), SCHERER (1965).

Halesus radiatus interpunctatus ZETT.

Indiv.: 13♂, 10♀ (LUSCHNER: 8♂, 7♀)

Fundorte: W5, W10, W16, W17, W19, W21, W27, W28, W34, W35, W38
N13; A2, A4; L8; Q5; P12

Im Untersuchungsgebiet vereinzelt an stehenden Gewässerabschnitten der mittleren und unteren Wiesent (die Fänge LUSCHNERs bestätigen die Ergebnisse), Obwohl eine typische

Herbstform wurde eine Imago im Juni bei N13 erbeutet. Interessante Beobachtungen über die Ernährung der Larve liegen von ADLMANNSEDER (1957) und DITTMAR (1955) vor. Sie frisst offensichtlich neben Detritus in größeren Mengen tierische Kadaver und Insektenlarven (necrophag, carnivor). Daß die Larve räuberisch lebt, berichtet schon MEIERJÜRGEN (1935); er fand im Darm eine große Anzahl zerrissener Chironomiden und Beine anderer Trichopterenlarven. Sie leben an ruhigen Stellen mit geringer Wasserströmung auf Schlamm und Vegetabilien (DITTMAR, 1955; KRAWANY, 1932).

Melampophylax mucoreus HAG.

Indiv.: 16 ♂, 20 ♀

Fundorte: W3, W10, W20, W23, W25, W31, W33, W35

Q2, Q3, Q7; L13; A4; P6

Anscheinend ist das Tier nicht besonders auf eine bestimmte Fließwasserregion spezialisiert, da Imagines sowohl an Quellen, wie auch im Unterlauf der Wiesenent gefangen wurden. Herbststart, und im Oktober und November im Untersuchungsgebiet regelmäßig an den Mittel- und Unterläufen aber auch an Quellen angetroffen. Wohl der erste sichere Nachweis für das süddeutsche Mittelgebirge und schon von ILLIES (1967) hier vermutet. In Südfrankreich lebt die Larve in kalten, schnellfließenden Flüssen von Kalkgebieten.

Micropterna testacea GMEL.

Indiv.: 1 ♂

Fundort: L 1c

Die Art ist deshalb interessant, weil sie vorwiegend als Imago in Höhlen und Höhleneingängen aufgefunden worden ist. Von STAMMER 1940 und 1941 im Untersuchungsgebiet am Eingang der Schönsteinhöhle und am Teufelsloch im Untersuchungsgebiet nachgewiesen (unveröffentlicht). Die Art ist auch aus dem Schwarzwald und dem Harz bekannt (EIDEL, 1933). BOURNAUD et al. (1961) finden die Larven dieser Trichoptere in Frankreich in ziemlich schnell fließendem Wasser (50-100 cm/sec.) auf sandigem bis kiesigem Grund. In Deutschland nicht häufig.

Allogamus auricollis PICT.

Indiv.: 25 ♂, 115 ♀ (LUSCHNER: 1 ♂, 32 ♀)

Fundorte: W1, W7, W10, W14, W17, W21, W24, W26, W27, W28, W31, W34, W35
L8, L12; P8, P12; A2, A4; T5, T6, T11; A16

Ebenfalls ein typisches Herbsttier konnte ich diese Trichoptere als Imago oftmals in großer Zahl in den mittleren und unteren Abschnitten der Seitenbäche und an der Wiesent bis Forchheim antreffen. Auffällig ist das Geschlechtsverhältnis, das sehr zugunsten der ♀ verschoben ist. Das Tier wird in der Literatur als typische Gebirgsform bezeichnet (ENGELHARDT, 1951), das alpine und subalpine Zonen bevorzugt oder sogar darauf beschränkt ist (ILLIES, 1967; HICKIN, 1967). Über ganz Europa zerstreut in Gebirgen gefunden. Es ist bemerkenswert und verdeutlicht die gebirgsartigen Verhältnisse, daß diese Art noch in 300 m Höhe an der unteren Wiesent aufgefunden werden konnte. Vermutlich bevorzugt die Larve kalkhaltige Bäche (HICKIN, 1967) und ist auf tiefe Temperaturen angewiesen.

Chaetopteryx villosa FABR.

Indiv.: 54 ♂, 33 ♀ (LUSCHNER, 10 ♂ 3 ♀)

Fundorte: W3, W7, W10, W13, W17, W21, W28, W33, W35, W38
T6, T12, T16; A2, A4; P8, P11; Q2, Q5
A16; L12; N20

Die Hauptflugzeit dieser Herbstform liegt im November, in dieser Zeit konnte ich die Imagines in den mittleren Abschnitten der Seitenbäche und in der Wiesent bis in den Unterlauf nachweisen. Die Imago fällt unter den anderen Trichopteren sofort durch ihre lang und kräftig behaarten Flügel auf. Als "transgredierende Unterlaufart mit Hauptvorkommen in der Äschenregion" (ILLIES, 1952) kann sie bis in die Quellbäche und Quellen aufsteigen (DIETMAR, 1955; ILLIES, 1953). Nach HICKIN (1967) frißt die Larve höhere Wasserpflanzen und ist ziemlich widerstandsfähig gegenüber Wasserverschmutzung (ILLIES, 1952). Typisch für ruhige Stellen der Mittelgebirgsbäche.

Anitella obscurata McLACH.

Indiv.: 47♂, 30♀

Fundorte: W10, W12, W17, W21, W23, W27, W33, W34, W35

T5, T11, T12, T14, T16; L12; P8, P12; Q5

Auch diese Trichoptere gehört in die Gruppe der typischen Herbstflieger und ist in ihrer Verbreitung auf die mittlere und untere Wiesent sowie auf die unteren Teile größerer Seitenbäche beschränkt. Ende Oktober erscheint sie oft massenhaft in den Käschterfängen. Sie kommt zerstreut in den Mitteleuropäischen Mittelgebirgen, dem Balkan, den Alpen, ganz Fennoskandinavien und Sibirien vor (ILLIES, 1967). DITTMAR (1955) fand im Aabach vereinzelt Imagines am Mittellauf.

Crunoecia irrorata CURT.

Indiv.: 1♂, La.: 2

Fundorte: Q15; N17; P5

Im Untersuchungsgebiet selten. Die beiden Larven fanden sich unter Wasser zwischen leichtem Fontinalis-Anflug an Steinen, die bei 30-40cm/sec. Wasserströmung etwas über die Wasseroberfläche ragten.

Sämtliche Autoren (BEYER, 1932; DITTMAR, 1955; GELJSKES, 1935; ILLIES, 1952; NIELSEN, 1942; THOMASZEWSKI, 1928; und THIENEMANN, 1912) geben als Fundorte der Larven und der Imagines Quellen und Quellbäche an. Sie lebt dort semiaquatich und kann an den einzelnen Fundorten sowohl bevorzugt im Wasser (DITTMAR, 1955) als auch bevorzugt terrestrisch (NIELSEN, 1942) leben. (=regionale Stenotopie, THIENEMANN, 1950). Häufig auch am Rande von Quellen zwischen feuchtem Buchenlaub (BEYER, 1932).

Lepidostoma hirtum FABR.

La.: 30

Fundorte: W21, W34; A16; L6; P10; Q6; T19

Die Larven die bisher nicht als Imagines ange-
troffen werden konnten, lebten ausschließlich zwischen Was-
sermoosen. Da die Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 0 und
20cm/sec. lagen, scheinen die Larven nicht sehr strömungs-

liebend zu sein. Die Flugzeit der Imago liegt zwischen April und September (HICKIN, 1967). Nach den Beobachtungen von BEYER (1932) und ALBRECHT (1953) sind die Larven im Unterlauf größerer Bäche in ruhigem Wasser zu finden; nach ENGELHARDT (1951) in der Neuen Ammer in stärkerer Strömung sehr häufig und von ihm als Leitart bezeichnet. In der Fulda in der Unteren Salmoniden- und Barbenregion (ILLIES, 1953).

Lasiocephala basalis KOL.

Indiv.: 4♂, La.: 46

Fundorte: W23, W34; T8, T15, T16, T17, T19; L10; L13; P12

Regelmäßig treten vor allem in den unteren Bereichen der großen Seitenbäche der Wiesent (vor allem des Trubachs) die Larven von Lasiocephala basalis auf. Anscheinend zeigen sie im Untersuchungsgebiet keine Substratbindung, denn ich konnte sie in allen untersuchten Substraten auffinden. Sie tolerieren normalerweise Wasserströmungen von 5-40 cm/sec., ausnahmsweise wurden einmal sogar 3 Junglarven in mit 1m/sec. überströmten Fontinalis gefunden. Sie steigt sogar bis in den Unterlauf der Wiesent ab (W34). Die Imagines scheinen dagegen recht selten zu sein; ihre Fundorte bestätigen aber die aus den Larvenfunden gewonnenen Ergebnisse. Die Autoren, die diese Art melden, finden die Larven im Mittellauf von Bächen (DITTMAR, 1955), im Unterlauf größerer Bäche (BEYER, 1932), in einem schnellfließenden begradigten Mittelgebirgsfluß (ENGELHARDT, 1951), in der Unteren Salmonidenregion (FISCHER, 1920), und (ILLIES, 1952) hauptsächlich in der Mittleren Salmonidenregion. Auf Grund der bisherigen Fundorte kann man der Einstufung von ILLIES (1952) beipflichten mit der Erweiterung, daß Larven gelegentlich bis in die untere Äschenregion vorstoßen können.

Leptocerus bilineatus L.

Indiv.: 2♂, 1♀

Fundorte: W31; A13

Bisher konnte ich nur 3 Individuen der auch in Deutschland nicht häufigen Art auffinden. ENGELHARDT (1951) meldet sie aus der Neuen Ammer als selten und findet sie im Walchensee

in 1 m Tiefe mit einer Häufigkeit von 18 Indiv./m². Die Art stellt also offensichtlich nur geringe Ansprüche an die Wasserbewegung.

Leptocerus cinereus CURT.

Indiv.: 1 ♂ La.: 8

Fundorte: W33, W35; A13, A16, A17; P2

Die Imagines dieser Art sind Dämmerungstiere (BRINDLE, 1958) und sind deshalb sicher im Untersuchungsgebiet noch häufiger aufzufinden. In England kommen die Larven in großen Seen und Strömen vor. Auch L. cinereus verdeutlicht die Ähnlichkeit des Ailsbaches und der Püttlach mit der unteren Wiesent! Die Larven fanden sich zwischen Schotter bei 5-20 cm/sec. an leicht verschlammten Stellen. Mit Sicherheit keine typische Trichoptere von Mittelgebirgsbächen.

Mystacides nigra L.

Indiv.: 22 ♂, 17 ♀

Fundorte: W10, W15, W24, W25, W28, W31, W33, W35
A5, A9; I8, L11

Im Juli und August sind die Schwärme von Mystacides nigra Imagines in den aufgestauten Teilbereichen der mittleren Wiesent charakteristisch. Sie fliegen in dichten Wolken bei Sonnenschein über die langsam fließenden oder fast stagnierenden Stellen. Die Larven und Imagines dieser Art wurden in Deutschland bisher in größeren ruhigen Bächen, Seen und in altwasserähnlichen Flußabschnitten aufgefunden. (BLYLER, 1932; ENGELHARDT, 1951; 1958; FISCHER, 1920).

Adicella filicornis PICT.

Indiv.: 1 ♂

Fundort: N6

Ähnlich wie Cr. irrorata kann die Larve dieser Art zu einer amphibischen Lebensweise übergehen. Bevorzugte Substrate sind modernes Laub und nasse, feuchte Pflanzenwurzeln (DIETMAR, 1955; THILMANN, 1912). Der Fundort bei N6 könnte der Larve diese Lebensbedingungen bieten, denn er liegt an einem kleinen, im Oberlauf leicht versumpften und von Wald umgebenen Bach.

Adicella reducta McL.

Indiv.: 17♂, 1♀

Fundorte: T10, T13, T15, T16, T17; N6; W27

Vereinzelt konnte ich diese im Hochsommer fliegende Form an der Trubach, einem kleinen Seitenbach der Püttlach und an einem Quellausfluß der Wiesent erbeuten. Sie ist im Untersuchungsgebiet sicher in den mittleren Regionen der größeren Seitenbäche der Wiesent vereinzelt aber regelmäßig aufzufinden. DITTMAR (1955), ILLIES (1952, 1953 und 1967) und HICKIN (1967) melden sie ebenfalls aus kleineren Bächen. Die Larven sollen nach DITTMAR in Quellbächen an den Wurzeln von Farnen und Erlen leben.

Baraea pullata CURT.

Indiv.: 7♂

Fundorte: Q20, Q21; N6; P4; T8

Etwas früher als vorige Art fliegt B. pullata vor allem an Quellen und Quellbächen und erscheint hier vereinzelt im Mai und Juni. In Süddeutschland ist sie selten (ILLIES, 1952), während sie in Norddeutschland bis in die Quellen aufsteigt. Auch die Larve vermag offensichtlich amphibisch zu leben, denn DITTMAR (1955) fand sie im Quellbezirk auch an feuchten Stellen außerhalb des Wassers.

Beraeodes minuta L.

Indiv.: 8♂, 1♀

Fundorte: T9; P3, P8

Als eine in Europa weitverbreitete Art findet sich die Larve von Beraeodes minuta vor allem an Unterwasserwurzeln (HICKIN, 1967, ILLIES, 1952). Die Imagines wurden im Untersuchungsgebiet Ende Mai erbeutet. Von BEYER als eurytherm und rheophil bezeichnet.

Sericostoma pedemontanum McL.

Indiv.: 5♂, 2♀

Fundorte: N11, N17, N20; Q2, Q21

Diese von mir im Untersuchungsgebiet als Imago ausschließlich an Quellen und Quellbächen gefundene Trichoptere wird bei

einigen Autoren mit S.personatum zu einer Art vereinigt (ILLIES, 1967). Auch im Untersuchungsgebiet konnte ein ♂ erbeutet werden, das ein Übergangsstadium zu S.personatum darstellt (mündl. Mitt. DÖHLER). Die Systematik der Sericostoma-Arten ist sehr problematisch und im Hinblick darauf lassen sich auch die oftmals völlig unterschiedlichen ökologischen Angaben in der Literatur verstehen (STADLER, 1935: in der Flußsohle des Mains; DITTMAR, 1955: im Quellbezirk häufig).

Sericostoma timidum HAG.

Indiv.: 5♂, (?) La.: 6

Fundorte: W13, W20, W21, W25, W27, W33 T9, T14

Ich fand die Larven nur einzeln in der Mittleren und Unteren Salmonidenregion in und auf Schlamm oder mit Schlamm vermischem Sand bei höchstens nur ganz schwacher Wasserströmung (. 5cm/sec.). Bei DITTMAR (1955) treten Larven stellenweise häufig im Asbach auf; der Autor vermutet einen 3-jährigen Entwicklungszyklus. Daß die Larven keineswegs an Fließgewässer gebunden sind zeigen Funde von EIDEL (1933) aus dem Titisee. STADLER (1935) vermutet Larven nach Imaginesfunden auch im Main.

Notidobia ciliaris L.

Indiv.: 19♂, 7♀

Fundorte: W17, W24, W33 T9, T10, T11 N6, N10 L6, L10 P9

Als typischen Frühjahrsflieger konnte ich Notidobia ciliaris an der mittleren Wiesent und ihren Nebenbächen zerstreut und bei W33 im Main in größeren Schwärmen beobachten. Die ökologische Valenz dieser Art ist sehr breit, sie zeigt keine besondere Bindung an eine einzelne Fließgewässerregion. Die Larven lieben ruhige Buchten (ADLMANNSEDER, 1957; ENGELHARDT, 1951; EIDEL, 1933).

Odontocerum albicorne SCOP.

Indiv.: 42 ♂ , 25 ♀ La.: 19

Fundorte: W13, W15, W17, W21, W22, W23, W24, W25, W26, W31, W33,
W34, W35 L8, L9, L10 T7, T8, T12, T13
P10, P12 N6, N11, N12 A5 A15

Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt an der Wiesent selbst. Etwa ab Waischenfeld (W15) ist diese Trichoptere von Juni-August sehr häufig und zeigt manchmal ein Massenauftreten, so daß in dieser Zeit der überwiegende Anteil an gefangenen Trichopterenimagines zu dieser Art gehören. Hauptsächlich an den Stauregionen zwischen Doos und Kirchehrenbach sitzen die Imagines kopfunter an Schilfblättern oder an anderen Uferpflanzen. Ihre Flugaktivität ist auch bei Sonnenschein gering, sie fliegen auch bei einer Störung nur kurze Strecken. Auch die Larven finden sich in diesem Abschnitt der Wiesent häufig, jedoch vermögen sie auch bis in die kleineren Seitenbäche aufzusteigen und erscheinen sogar zuweilen in der Oberen Salmonidenregion (T7, N11). Ihr bevorzugtes Substrat ist grober Schotter bei Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 5 und 30 cm/sec. (Einmal ein wohl verfrachtetes Exemplar in einem Rorippa-Horst).

Fast alle Untersucher, die diese Art gemeldet haben, finden die Larven ebenfalls in der Steinfaua der Salmonidenregion (ADLMANNSEDER, 1957; NIELSEN, 1942; DITTMAR, 1955; KRAWANY, 1932; GEIJSKES, 1935; THIENEMANN, 1912; SCOTT, 1958; ILLIES, 1952). Sie ist strömungsliebend, kann aber auch in stillen Uferbuchten vorkommen (KRAWANY 1929). Aus der Barbenregion bisher noch nicht gemeldet. Die Larve kann als typisch für die petricole Fauna der Salmonidenregion mit Schwergewicht in der Äschenregion gelten. Nach Untersuchungen von SCOTT (1958) ist die Larvenverteilung in diesem Bereich wahrscheinlich direkt vom bestehenden Nahrungsangebot abhängig.

Megaloptera

Die Larven der Gattung Sialis dürfen unter den Insektenlarven wohl mit Recht als die größten Räuber neben den Odonaten in Fließgewässern bezeichnet werden. Sie besiedeln mit den zwei im Untersuchungsgebiet vorkommenden Arten die Bäche und Flüsse von Quelle bis Mündung.

Sialis flavilatera L.

Indiv.: 9 Im. 39La

Fundorte: W12, W17, W20, W25, W33, W38

An den Stauzonen der mittleren und unteren Wiesent besitzt die Art im Schlamm an fast stehenden Stellen als Larve hervorragende Lebensbedingungen. Im Juni sitzen die Imagines oftmals in Massen im Schilf und im Ufergras. Sie fliegen nur äußerst selten oder laufen nur träge umher. Sie ist als typisch für stehende und ruhige Gewässer zu bezeichnen, eigentlich eine Art aus Teichen und Seen. FISCHER (1920) findet die Tiere in der Äschenregion der Diemel. Nach ILLIES (1952), der Exemplare nur gelegentlich in der Mölle findet, ist sie in diesem Abschnitt der Fließgewässer ein Irrgast und ist die vikariierende Art der Unterläufe zu S. fuliginosa. Nach den Funden in der Wiesent kann ich diese Ansicht voll bestätigen.

Sialis fuliginosa PIOT.

Indiv.: 8 Im. 9 La

Fundorte: N6, N12, N18, N21; L2, L6; P10; Q22

In den Quellbächen und in den Oberläufen der größeren Seitenbäche der Wiesent finden wir Imagines dieser Tiere regelmäßig im Juli, allerdings nicht in diesen Massenschwärmen, wie bei S. flavilatera, sondern immer nur vereinzelt. Den Imagines der Art entsprechen vermutlich Sialis-Larven, die ich in den Quellbächen auffand. Sie leben dort mit einer Individuendichte bis 20 Indiv./m² zwischen dem Schotter bei Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 10 und 30 cm/sec. Die Art ist sicher hemistenotherm und rheophil und die Oberlaufvikariante obiger Art. DITTMAR (1955) und ILLIES (1952), sowie GEIJSKES (1935) finden sie ebenfalls in Oberläufen.

Coleoptera

Gerade bei einigen Coleopterengattungen treten Arten auf, die ganz spezielle ökologische Bindungen an Einzelabschnitte von Bach- und Flußläufen besitzen und die sich aus diesem Grunde besonders gut zur Charakterisierung eben dieser Abschnitte eignen. Besonders innerhalb der Gruppe der Dryopidae besitzen die Gattungen Elmis, Oulimnius, Riolus, Esolus und Limnius solche kennzeichnenden Arten; genaueres darüber wurde vor allem durch die Arbeiten von ILLIES und STEFFAN bekannt.

Schwierigkeiten ergaben sich vormalig bei der Artbestimmung eben dieser Dryopiden, heute ist sie durch die mikroskopische Genitaluntersuchung verhältnismäßig einfach und sicher. Auch im Einzugsgebiet der Wiesent fanden sich bei meinen Probeentnahmen immer wieder Coleopteren in größerer Anzahl; insgesamt wurden 1544 Tiere gefangen und untersucht. Es fanden sich von den Quellen der Seitenbäche bis zur Mündung der Wiesent in jedem Abschnitt Coleopteren.

Die Bestimmung erfolgte bei den Dryopiden durch Präparation der Genitalien und Bestimmung nach ILLIES (1953) sowie STEFFAN (1958). Bei den übrigen Arten verwandte ich die Standard-Werke von REITTER (1908), KUHN (1913).

Im einzelnen fanden sich folgende Arten:

Brychius elevatus PANZ.

Indiv.: 118

Fundorte: W8, W16, W23, W24, W25, W33, W34, W35, W36, W38

L2, L4, L5, L7, L8, L12, L13

T5, T8, T9, T10, T15, T17, T19

P4, P5, P6, P7, P9, P10, P12

A12, A13; A7; N20, N21, N22

Als in der Wiesent und ihren Nebenflüssen verbreitete Art ist Br.elevatus außer in der Quell- und Quellbachregion fast überall häufig. Man sieht den Käfer bei Störungen zwischen Steinen oder zwischen höheren Wasserpflanzen an ruhigen Stellen der Uferbuchten umherschwimmen; er vermag jedoch auch stärkere Strömung im dichten Pflanzengewirr oder Grünalgensträhnen (Cladophora) zu widerstehen. Br.elevatus scheint

eine gewisse Vorliebe für "Algenwatte" zu haben, doch kommt er daneben in allen Substraten (Schlamm, Geröll, Fontinalis) ebenfalls vor, wenn die Wasserführung nicht zu stark wird.

ILLIES (1958) betrachtet ihn als Charakterart der Barbenregion mitteleuropäischer Fließgewässer, und auch EIDEL (1933) meldet ihn in Schwarzwaldbächen aus der Fauna stiller Buchten der Unterläufe. In der Wiesent steigt er jedoch viel höher auf, wenn sein Vorzugsbiotop (Stillwasserzonen mit leichter Grünalgenentwicklung) vorhanden ist. Man kann ihn als eurytherme, rheophobe Art charakterisieren. Nach HORION (1941) in ganz Deutschland nur stellenweise und selten.

Haliplus lineatocollis MRSH.

Indiv.: 2

Fundorte: W7, W25

Es fanden sich nur zwei Individuen im Wiesentoberlauf in Bachmoos bei 20cm/sec. Wasserströmung und im Wiesentunterlauf zwischen Wurzelgewirr unter überhängendem Ufer bei 5 cm/sec.

DITTMAR (1955) stellte diese Art zu den rheotoleranten Bergbachformen, die an schwach strömenden Stellen auch noch im Oberlauf vorkommen können. Aus Quellen melden ihn BENICK (1919) und BORNHAUSER (1912). Daß er auf ein gewisses Maß an Strömung angewiesen ist, zeigen die Funde von EHRENBURG (1957) in der Steinfaua der Brandungsufer ostholsteinischer Seen, wo er immerhin mit einer Dominanz von 2,3% auftritt. Nach ILLIES (1949) ist er als Begleiter in der Boden-Schlamm-Gesellschaft von Flüssen anzusehen; in ganz Deutschland im allgemeinen ziemlich häufig (HORION, 1941).

Haliplus fluviatilis AUB.

Indiv. 7

Fundort: W25

Ganz eindeutig meidet dieser Haliplide jede Form von Strömung; der Fundort an der Wiesent zeigte einen stark verkrauteten Kolk mit zerstreuten Phragmites-Beständen. Im Lückensystem dieses Biotop ist er auch bei Hochwasser ausgezeichnet gegen Wasserströmung geschützt. Mit 50% Abundanz

in der Schlamm-Variante der Barbenregion (ILLIES 1958) ist er eigentlich ein Vertreter der weiter flußabwärts gelegenen Abschnitte. MÜLLER-LIEBENAU (1956) fand Einzelexemplare auch in holsteinischen Seen. Nach HORION (1941) in ganz Deutschland verbreitet und nicht selten.

Haliphus striatus WEHNKE

Indiv.: 7

Fundorte: W25, W36; A14

Auch diese Art meidet, wie fast alle Halipliden, die Strömung und ist vor allem in Pflanzenbeständen in ruhigen Uferbuchten zu finden. Bedeutsam das Vorkommen in A14, ein weiterer Beweis für die Sonderstellung dieses Baches!

Hyphydrus ferrugineus L.

Indiv.: 1

Fundort: W23

Dieser fast kugelig gebaute Käfer ist in der Bergbachregion sicher ein Irrgast; das zeigt schon seine Körperform, die keineswegs einem Leben in schon leicht fließendem Wasser angepaßt ist.

Auch ENGELHARDT (1951) findet das Tier nur in ruhigen Verlandungstümpeln der Alten Ammer. In der Barbenregion mitteleuropäischer Fließgewässer erscheint er in der Schlammvariante mit 5% Dominanz (ILLIES 1958); ein Maximum seines Vorkommens ist erst in Stillgewässern zu erwarten.

Deronectes rivalis GYL.

Indiv.: 80

Fundorte: W5, W8, W23, W24, W25, W33; L1, L4, L7, L12
T9, T13, T19; P5, P8, P12; N20, N21; A4

Die Art fand ich bei Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 0 und 30 cm/sec. vor allem im Lückensystem lose aufliegender Steine, die mit Detritus und Schlamm überzogen waren; ebenso in verschlammten Fontinalisbüscheln. Es ist selbstverständlich, daß in diesem Lückensystem noch weitaus geringere Strömungsgeschwindigkeiten als in dem darüber hinweggleitenden Wasserkörper herrschen: die tolerierten Strömungsge-

schwindigkeiten liegen wahrscheinlich wesentlich unter 10 cm/sec. Dies könnte jedoch nur mit Miniaturströmungs-sonden festgestellt werden.

Sein Vorkommen erstreckt sich im Untersuchungsgebiet von den Quellbächen bis in den Unterlauf der Wiesent (dabei ist zu beachten, daß die Leinleiter beim Fundort L1, 20 m unterhalb der Leinleiter-Quelle Q21, schon einen 2,2 m breiten Bach darstellt, der eine Durchschnittstiefe von 30 cm aufweist. Außerdem ist stark an dieser Stelle Grünalgenentwicklung zu beobachten. Der Fund der Art in dieser Quellnähe ist sicher nicht der Normalfall).

Von den verschiedensten Autoren wird Deronectes rivalis von den Oberläufen (EIDEL, 1933; DITTMAR, 1955) bis in die Äschenregion (FISCHER, 1920) gemeldet. Übereinstimmend finden sie den Käfer an ruhigen Stellen auf Schlamm, zwischen schlammbedeckten Steinen oder in Bachmoosbüscheln. HORION (1941) spricht von einer boreomontanen, in allen deutschen Mittelgebirgen im allgemeinen nur stellenweise und selten vorkommenden Art.

Nach den vorliegenden Untersuchungen wird jedoch immer ein gewisses Maß an Strömung benötigt.

Deronectes depressus F. (ssp. elegans PANZ.)

Indiv.: 18

Fundorte: W7, W23, W25, W33, W35

Die zweite Art der Gattung wurde im Untersuchungsgebiet von mir an Stellen mit Strömungsgeschwindigkeiten -0 aufgefunden. Dieses rheophobe Verhalten steht im Gegensatz zur Meinung HORIONS (1941), der der Art ein bevorzugtes Vorkommen in fließendem Wasser zuschreibt, (allerdings gibt er daneben ein Vorkommen in stehenden Gewässern an.) MÜLLER-LIEBENAU (1957) fand ein Exemplar auch im Plöner See, was deutlich den geringen Strömungsanspruch der Art dokumentiert.

Von FISCHER (1920) wurde sie in der Äschenregion der Diemel und von ILLIES (1952) vereinzelt an ruhigen Stellen im Mittellauf nachgewiesen. Letzterer bezeichnet sie als Charakterart der Boden-Schlamm-Gesellschaft von Fließge-

wässern. Sicher eurytherm, vor allem im Unterlauf der Wiesent in ruhigen Uferbuchten.

Platambus maculatus L.

Indiv.: 20

Fundorte: W20, W25; A6; L10

Als relativ indifferent erweist sich Pl. maculatus gegenüber dem Faktor Strömung. An den Fangstellen trat er immer zu mehreren Exemplaren auf. Seine Widerstandsfähigkeit gegenüber der Strömung zeigt sich deutlich am Fundort W20, an dem er zwischen flutenden Rorippa-Horsten bei Strömungsgeschwindigkeiten von 30 cm/sec. gekäschert wurde. Daß er auch in stark turbulenten Zonen existieren kann, beweist außerdem der Fund bei A6" 2 Exemplare der Art hielten sich hier innerhalb eines Fontinalisbüschels wenige Meter unterhalb eines kleinen Stauwehres auf.

Ausschlaggebend bei diesem immer weiteren Vordringen in stärker durchströmte Bachbereiche scheint mir sein gutes Schwimmvermögen zu sein: er bewegt sich gewandt und schnell mit kräftigen Schlägen seiner Hinterbeine. Andererseits lebt er bei W25 in der sog. "Fluß-Kraut-Gesellschaft" (ILLIES 1949) und bei Strömungsgeschwindigkeiten gegen 0 zwischen Elodea^A und Phragmites.

In größeren Seen erscheint diese Art oft in Massen als Litoralform unter Steinen (MÜLLER-LIEBENAU 1956), EHRENBURG 1957, ENGELHARDT 1951); d.h. in der typischen Brandaufengesellschaft mit einem ständigen Maß an Wasserbewegung. DITMAR (1955) findet sie an schwach strömenden Stellen im Ober- und Mittellauf (Epi- und Metharrhithron) von Fließgewässern. ENGELHARDT (1951), ILLIES (1949), und HORION (1941) sprechen ihm ebenfalls rheophiles Verhalten zu. Im Untersuchungsgebiet findet der Käfer in Mittelläufen der Seitenbäche seine obere Verbreitungsgrenze und steigt nicht bis in die Quellbäche auf.

Ilybius fuliginosus F.

Indiv.: 2

Fundort: W25

Der Fundort dieser beiden Exemplare an der Wiesent hatte den Charakter eines ruhigen Uferkolkes mit ausgedehnten Eloideefeldern. Die Art ist selten im Untersuchungsgebiet und nicht typisch für Fließgewässer.

Von keinem der angegebenen Autoren gemeldet, doch in Deutschland im allgemeinen häufig (in stehenden Gewässern).

Helophorus guttulus MOTSCH,

Indiv.: 19

Fundorte: A13; A8; N20, N21; Q20

Alle gefangenen Exemplare dieser Art kletterten in den Fundorten immer knapp unterhalb des Wasserspiegels ruhiger Buchten auf Steinen oder Schlamm oder an Wasserpflanzen mit trägen Bewegungen umher. Diese Unbeholfenheit mag ein Grund dafür sein, daß sie immer so nahe an der Wasseroberfläche angetroffen werden: da sie noch nicht über eine so ausgezeichnete physikalische Kieme wie die Vertreter der Dryopiden verfügen, müssen sie noch "Luft holen". Sie zeigen eine gewisse Vorliebe für Quellen und Quellbäche, d.h. für dauernd kaltes Wasser (dadurch geringer O₂-Bedarf?). BORNSHAUSER bezeichnet sie als regelmäßige Besucher von Planarienquellen. Nach HORION (1949) wird die Art in Deutschland nach Süden immer seltener. Eine experimentell-physiologische Analyse dieser Art wäre wünschenswert.

Hydraena riparia KUGEL

Indiv.: 5

Fundorte: P12; A8; A15

Die 5 Exemplare siebte ich aus Bachmoosbüscheln und einem Rorippa-Horst. Im Untersuchungsgebiet scheinen sie immer nur vereinzelt aufzutreten.

Ihr Anspruch an die Wasserströmung ist noch nicht sicher geklärt; an den Fundorten des Wiesentgebietes herrschte bis zu 30cm/sec. BEYER (1932) spricht von einer rheophilen Art,

HORION (1949) betont ihr Vorkommen in stehenden Gewässern. FISCHER (1920) findet sie vereinzelt in der Äschenregion der Diemel und LINGELHARDT (1951) vereinzelt in der unteren Ammer. Sicher rheotolerant und eurytherm.

Hydraena gracilis GRM.

Indiv.: 26

Fundorte: W34; P2, P3, P5; T13; I4

Allein 21 der 26 gefangenen Exemplare konnte ich an den Fundstellen P2 und P3 erbeuten. Sie traten alle bei 10-50 cm/sec. Wasserströmung mit einer Präferenz bei 30-40 cm/sec. auf. Bei P2 und P3 bestand das Substrat aus zusammengebackenem Kies mit verhältnismäßig glatter Oberfläche (höhere Wasserflora fehlte vollkommen).

Auf Grund dieser Ergebnisse kann man die Art keinesfalls als krenophil bezeichnen (BENICK 1919), eher muß man ihr ein eurythermes und rheophiles Verhalten zusprechen. Von FISCHER (1920) in der Äschenregion der Diemel und von ILLIES (1952) im ganzen Bachverlauf der Mölle aufgefunden. Nach HORION (1949) besonders in den Gebirgen und den ihnen vorgelagerten Hügelketten von Deutschland.

Hydraena pygmaea WATERH.

Indiv.: 2

Fundort: A6

Knapp unterhalb der Wasseroberfläche fand ich die Individuen an einem Stück Holz. Es scheint, daß die Tiere die Wasser-Luft-Kontaktzone suchen (Sauerstoff).

DITTMAR (1955) findet sie im Moos eines Wehres im Mittellauf, ILLIES (1952) gibt an: Quellregion bis oberer Mittellauf. Nach HORION (1949) nur stellenweise und selten in Bächen und Quellrieseln im gebirgigen Teil Deutschlands und Österreichs.

Hydraena minutissima STEPH.

Indiv.: 3

Fundorte: W24; P3

Offensichtlich benötigt die Art zur ihrer Existenz hohe Strömungsgeschwindigkeiten, wie sie z.B. in Fontinalis-

Büscheln an Mühlwehren und Stromschnellen auftreten. Die 3 Individuen fing ich an den Fangstellen einzeln bei 30-100 cm/sec. Wasserströmung (auch hier wieder die Übereinstimmung zwischen dem Oberlauf der Püttlach und dem Mittellauf und Unterlauf der Püttlach). DITTMAR (1955) gibt als bevorzugten Biotop dagegen die Obere Salmonidenregion an. Auch in der Äschenregion von FISCHER (1920) gefunden. Im übrigen Deutschland überall im hügeligen und gebirgigen Gegenden in Bächen, Quellen und Quellrieseln; im allgemeinen nur stellenweise und nicht häufig (HORI-ON 1949).

Anacaena limbata F.

Indiv.: 14

Fundorte: Q3, Q4, Q8, Q22; A6, A8

Nach diesen Funden zeigt dieser Käfer ein deutliches krenophiles Verhalten. Die Strömung überstieg bei allen Fangstellen 5cm/sec. nicht, jedoch war fast immer dichter Pflanzenwuchs vorhanden. Die Punkte A6 und A8 befanden sich in diesem Falle an der überfluteten Uferböschung (evtl. verschwemmte Exemplare).

Von BENICK (1919), BEYER (1932) und THIENEMANN (1912) wird er gleichfalls in Quellen oder quelligen Gebieten angetroffen; ENGELHARDT (1951) gibt daneben noch Überschwemmungstümpel der unteren Ammer an. Sicherlich rheophob.

Nach HORION (1949) vor allem in bewachsenen Gräben und Tümpeln sehr häufig.

Chaetarthria seminulum HBST.

Indiv.: 3

Fundorte: W3; A8; I12

An allen 3 Fangstellen herrschte kaum Strömung (< 1cm/sec.); die 3 Individuen fanden sich sämtlich in Seitenbuchten der Bäche, die dicht mit Rorippa-Beständen bewachsen waren. Sie kletterten knapp unterhalb der Wasseroberfläche an pflanzlichem Substrat umher. Wie ihre halbkugelige Form schon zeigt, sind sie ebenfalls nicht an Strömung angepaßt.

Schon BEYER (1932) vermutete trotz Funden im Quellgebiet, daß wahrscheinlich keine spezielle Bindung an Quellen vorliegt. Die neuen Funde bestätigen diese Vermutung; vor allem L12 ist in keiner Weise von Quellen beeinflusst. Sicher verhält sich die Art eurytherm (und rheophob).

Oulimnius tuberculatus P.MÜLLER

Indiv.: 197

Fundorte: W24, W28, W33, W34, W35, W38

A12, A13, A14, A15, A16; P1, P2, P3, P12; Q2o

Dieser zweithäufigste Dryopide wurde bei geeigneten Umweltbedingungen oftmals in größerer Zahl aufgefunden. Deutlich lassen sich drei Verbreitungsschwerpunkte erkennen: der Ailsbach, der Oberlauf der Püttlach und der Mittel- und Unterlauf der Wiesent. Die Strömungstoleranz der Art ist außergewöhnlich groß, sie fand sich bei 10 - 60 cm/sec. Wasserströmung. Über 60% der gefangenen Tiere lebten am Grunde leicht verschlammter Bachmoosbüscheln bei Strömungsgeschwindigkeiten um 20 cm/sec. Der übrige Teil hauptsächlich auf verschlammten Steinen oder zwischen Algenfäden.

O.tuberculatus und O.trogodytes bilden ein vikariierendes Artenpaar, wobei ersterer eine bessere Anpassung an kältere Biotope besitzt als ihre Schwesterart. (STEFFAN 1963). Sie bewohnt die Untere Salmoniden und die Barbenregion. Dies fügt sich wieder ausgezeichnet in das thermische Bild der Fundorte im Untersuchungsgebiet.

Auch von anderen Autoren häufig in Bachmoos gefunden: BERTHELEMY (1966) gibt die Art als dominant in Pyrenäenbächen in Höhen zwischen 240 - 430 m an, FISCHER (1920) meldet sie aus Pflanzenmaterial und an Steinen in der Äschenregion, ebenso BEYER (1932); letzterer bemerkt auch die starke Verschlammung der Moosbüschel.

Esolus parallelepipedus MÜLL.

Indiv.: 15

Fundorte: W23, W33, W34, W35; L12, L13; A15, A16; P5 N12

Im Mittel und Unterlauf der Wiesent und in den Unterläufen einiger Seitenbäche fand ich Tiere vereinzelt zwischen

grobem Schotter bei Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 5 und 50 cm/sec. fast immer nur in Einzelexemplaren auftretend ist sie im Untersuchungsgebiet nicht besonders häufig. Sie ist Mitglied einer Gruppe von sogar 3 miteinander vikiarierender Arten, die in der Reihenfolge E.angustatus - E.parallelepipedus - E.pygmaeus Fließgewässer von der Quelle bis zur Mündung bewohnen. Die ausgesprochen kaltsteno-therme Form E.angustatus sowie E.pygmaeus, die in der Äschen-bis Barbenregion anzutreffen sind, konnte nicht aufgefunden werden. E.parallelepipedus zeigt zwar auch ein kaltsteno-thermes Verhalten, bleibt jedoch in etwas wärmeren Bereichen als E.angustatus. Deutlich zeigt sich dies bei den Untersuchungen von BERTHELEMY (1966) in den Pyrenäen; dort bewohnen die Arten ganz verschiedene Höhenstufen:

<u>E.angustatus</u> :	1900 - 430 m Höhe
<u>E.parallelepipedus</u> :	1000 - 240 m Höhe
<u>E.pygmaeus</u> :	430 - 240 m Höhe

Danach sollte auch die letzte Art im Untersuchungsgebiet auftauchen; der Grund für ihr bisheriges Fernbleiben in den Fängen des Untersuchungsgebietes besteht darin, daß die Art in Deutschland überhaupt selten ist und außerdem in ihrer Häufigkeit innerhalb Deutschlands nach Osten zu noch seltener wird.

Gemeldet außerdem von DITTMAR (1955), FISCHER (1920), und ILLIES (1952).

Limnius perrisi DUF.

Indiv.: 42

Fundorte: T5, T6, T7; P5, P9, P12; N11, N12

Das vikiarierende Artenpaar L.perrisi und L.volckmari läßt sich ebenso wie die vorher besprochenen Arten für die Charakterisierung eines Fließgewässers verwenden. Nach ILLIES (1953) ist L.perrisi ein typisch kaltsteno-thermer Bachbewohner und stenök gegenüber den Faktoren Temperatur und Strömungsgeschwindigkeit. Als typische progressive Gletscherrandart lebt sie heute in einem sog. "disjunkten" Verbreitungsareal. Nirgends wird sie unterhalb der Einmündung der Nebenbäche der Wiesent gefunden. Dabei ist wesent-

lich, daß in der Püttlach die Art erst ab Fangstation P5 auftritt (!). Ihr Vorkommen ist nicht an starke Wasserströmung gebunden, die Strömungsgeschwindigkeiten an den Fundorten bewegt sich zwischen 10 und 30 cm/sec, wobei ihr Präferendum bei 20 cm/sec. liegt. 90% dieses Bewohners der Oberen Salmonidenzone der Fulda (ILLIES 1953 a) lebten in Geröll- und Schotterböden. In den Pyrenäen in Höhe von 1900 bis 430 m lebend unterscheidet sie sich auch darin deutlich von ihrer Schwesternart L.volkmari, die in Höhen von 1000 bis 240 m lebt (BERTHELEMY, 1966).

Limnius volkmari PANZ.

Indiv.: 47

Fundorte: W21, W33, W34, W35; P1, P2, P3, P5, P12
A14, A15, A16; L11, L12; T15

Diese Art zeigt deutlich eurythermes Verhalten und ist ein Bewohner der Mittleren Salmoniden- bis Barbenregion. In der letztgenannten Region erscheint sie in der Geröll-Variante mit einer Dominanz von 13% (ILLIES 1953 a, 1958). Im Untersuchungsgebiet las ich 90% der gefangenen Tiere aus Schottermaterial aus. Betrachtet man ihr Vorkommen speziell in der Püttlach, so sieht man, daß eine Umkehr des tatsächlich erwarteten Vorkommens stattgefunden hat; L.volkmari tritt oberhalb von L.perrisi auf (bei P1, P2, P3, P5). Auch hier werden wir wieder nachdrücklich auf die eigenartigen Verhältnisse dieses Baches hingewiesen. Außerdem ist im thermisch ähnlichen Ailsbach überhaupt kein Individuum von L.perrisi gefunden worden, sondern nur seine weiter unterhalb vorkommende Schwesternart. Hier also sogar ein Ausfall der "perrisi"-Region! Es werden im Untersuchungsgebiet Strömungen bis 60 cm/sec. ertragen.

Elmis maugeti~~xi~~ LATR.

Indiv.: 867

Fundorte: W2, W15, W21, W22, W24, W28, W31, W33, W34, W35
T3, T5, T6, T7, T9, T12, T13, T15, T16
L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L8, L12, L13
P2, P3, P5, P8, P12, P10; A1, A4, A8

A13, A14, A15, A16, A17; Q6, Q7, Q15, Q20, Q22
N9, N10, N11, N12, N18, N19, N20, N21, N22

Als weitaus häufigste Dryopiden-Art im Untersuchungsgebiet konnte E.maugetii fast überall gefunden werden, wenn ein gewisses Maß an Strömung vorhanden war. Dabei trat der Käfer mit Ausnahme des Schlammbodens in allen ihm zur Verfügung stehenden Substraten auf. Bevorzugt werden jedoch (soweit vorhanden) flutende Bachmoos-Büschel; hier konnte ich einmal aus 210 cm³ Moos 68 Individuen auslesen. Interessant ist, daß bei einigen Tieren, die alle in pflanzlichem Substrat gesiebt wurden, mächtige Sinterkrusten aus CaCO₃ an den Flügeldeckenspitzen saßen; sie besaßen im Extremfall Kugelgestalt und erreichten 2mm Durchmesser. Die Tiere waren dadurch völlig flugunfähig geworden, jedoch kriechend normal aktiv. In keinem Falle reichte die Kalkkruste auf die Abdomenunterseite herum, so daß die Respiration durch die physikalische Kieme immer voll gesichert war. Strömungen werden im Bereich von 5-100 cm/sec. ertragen, wobei ich ein Präferendum bei 20-30 cm/sec. feststellen konnte.

Ältere ökologische Daten liegen von BEIER (1948) vor. Nach diesem Autor liebt die Art kältere bis ausgesprochen sommerkalte Bäche mit Moosbewuchs; das Temperaturoptimum liegt bei 6-12°C. Im Untersuchungsgebiet liegen also optimale Verhältnisse vor, nur im Unterlauf der Wiesent und im äußersten Unterlauf der Bäche wird im Sommer gelegentlich diese Temperatur überschritten.

Er ist die typische Art der Salmonidenzone mitteleuropäischer Bergbäche (STEFFAN 1963); auch in der Geröllvariante der Barbenregion tritt er noch mit einer Dominanz von 28% auf (ILLIES 1958).

Riolus cupreus MÜLL.

Indiv.: 20

Fundorte: W21, W34; L9, L12, L13; A6

Vor allem in kalkhaltigen Bächen lebt R.cupreus, wobei sein Temperaturoptimum etwas höher liegt als bei folgender Art (BEIER, 1948). Er bewohnt nach HORION (1955) sommerwarme, besonnte größere Bäche mit Moosbewuchs; STEFFAN (1963) hat ihn deshalb in die Reihe der Charakterarten der

Unteren Salmoniden- und Barbenzone gestellt. In den Pyrenäen steigt die Art nur bis 430 m Höhe auf.

Riolus subviolaceus MÜLL.

Indic.: 79

Fundorte: W24,W35; T6,T9,T12,T16,T17

L4,L6,L8,L12,L13; N11,N12,N14,N23

A8; A13; P3; Q21

Als letzte Dryopidenart fand sich R. subviolaceus im Mittel- und Oberlauf der Seitenbäche der Wiesent. Nur in einem Fall konnten 2 Exemplare aus dem Bachmoos der Quelle Q21 ausgelesen werden. Mit 16 Individuen an der Fangstelle N14 konnte ich den ergiebigsten Fang in versintertem Kalkschotter erhalten, an dieser Stelle und im gleichen Biotop traten außerdem keine weiteren Dryopiden auf. Sie scheinen sich am besten an den hohen Kalkgehalt des Wassers angepaßt zu haben (ökologische Nische).

Nach STEFFAN (1963) ist sie eine ausgesprochen kaltsteno-therme Form, die in der Quell- und Oberen Salmonidenregion auftritt. Auffällig ist ihr Vorkommen in der unteren Wiesent bei W35.

Diptera

In Fließgewässern sind die Dipteren mit ihren zahlreichen Familien die größte Gruppe der Wasserinsekten. Sie entwickeln als Imagines eine sehr große Artenfülle, sind aber innerhalb einer Gattung als Larven zum größten Teil noch nicht sicher determinierbar. Die Einzelgattungen besitzen im Larvenstadium eine sehr große Uniformität und die Arten sind meist nur durch Zucht zu ermitteln. Einzelversuche zur Unterscheidung von Larven einzelner Arten sind gemacht worden (z.B. Chironomiden), jedoch müßten diese Larvenbeschreibungen alle nach modernem Standard neu überarbeitet werden. Deshalb ist es zum heutigen Zeitpunkt wenig sinnvoll, die Dipterenlarven gewisser Gruppen in systematische Fließgewässeruntersuchungen mit aufzunehmen, obwohl dies nach Behebung der taxonomischen Mängel außerordentlich wichtig wäre.

Im Untersuchungsgebiet wurden eine größere Anzahl Dipterenlarven und Imagines gefangen und untersucht. Die Familien konnten in allen Fällen ermittelt werden, manchmal glückte sogar die Bestimmung bis zur Art.

Die nun gemachten Angaben beziehen sich (mit Ausnahme der Chironomiden) ausschließlich auf die Larven und Puppen. In diesem Zusammenhang danke ich Herrn Prof. HENNIG für die freundliche Unterstützung und für die wertvollen Hinweise.

Nematocera

Psychodiden: Vor allem an den verunreinigten Stellen des Trubach fanden sich im Schlamm und in Spærotilusflocken Psychodidenlarven in größerer Anzahl. An Hand der Larven konnten bisher fünf Species unterschieden werden:

- Spec. 1 : Bei 100cm/sec. in Fontinalisbüscheln (T2)
- Spec. 2 : In der poly- und β -mesosaproben Zone des Trubach und der Wiesent. Oft massenhaft (T2, T3; W23)
- Spec. 3 : Im Unterlauf des Trubach im Schlamm zwischen Steinen, nur vereinzelt. (T16)
- Spec. 4 : Zwischen Kalkschotter, 20cm/sec., Einzelfund (Q16)
- Spec. 5 : In Fontinalis bei 10cm/sec., Einzelfund (Q21)

Ptychopteridae: Liriope spec. fand sich bei T9 und W28 im Schlamm in fast stehendem Wasser.
Die Larven leben anscheinend meist in Bächen.

Dixidae: Von dieser Familie fanden sich zwei Einzellarven bei N13 und W2 auf überrieseltem Felsen. Die Larven sind typische Vertreter der hygropetrischen Fauna.

Chironomidae: Mit 54 unterscheidbaren Arten ist diese Familie, wie erwartet im Untersuchungsgebiet stark vertreten. Sie besiedeln fast jeden nur denkbaren Lebensraum, sogar in Salzwasser sind sie zu finden. Auch als charakterische Bewohner von Abwassergräben werden sie überall angetroffen. Leider ist es bei der großen Artenfülle (in Europa ca. 1500 Arten), THIENEMANN (1954) bisher nicht gelungen, einen exakten Bestimmungsschlüssel der Imagines auszuarbeiten; die Larven sind zum großen Teil unbestimmbar. Nur bei einigen Teilgruppen ist bisher Klarheit geschaffen worden (FITTKAU, 1962).

So ergab sich auch bei der Bestimmung des vorliegenden Imaginesmaterials (238 Indiv.), daß von einer eindeutigen Zuordnung der Mehrheit der gefundenen zu schon beschriebenen Arten keine Rede sein kann. Freundlicherweise übernahm die Bestimmung Herr Dr. D. SCHLEE, dem ich in diesem Zusammenhang nochmals danken möchte.

In früheren Arbeiten wurden fast durchweg nur die äußeren, sichtbaren Anhänge des Hypopygs zur Bestimmung herangezogen. Es hat sich nun gezeigt (mündl. Mitt. SCHLEE), daß die nicht von außen sichtbaren Teile des Hypopygs ebenfalls eindeutige Artmerkmale aufweisen, und daß Tiere, die nur mit Hilfe der äußeren Merkmale bestimmt und zu einer Art gerechnet werden, durchaus weitere charakteristische Unterschiede an den Anhängen im Innern des Hypopygs zeigen.

Von allen unterscheidbaren Arten wurden nach Aufhellung des Abdomens Mikropräparate angefertigt und das Hypopyg gezeichnet. Die Belegpräparate liegen im Naturkundlichen Museum in Stuttgart bei Herrn SCHLEE.

Aus diesen Gründen mußten wir bei meinem Material (mit vier Ausnahmen) darauf verzichten, Artnamen zu verwenden; die unterscheidbaren Arten wurden der Reihe nach mit spec. 1, spec. 2, usw. benannt.

Das gefundene Material verteilt sich wie folgt auf die Unterfamilien der Chironomiden:

<u>Tanypodinae</u>	2	Arten
<u>Orthoclaadiinae</u>	39	"
<u>Chironominae</u>	13	"
davon <u>Chironomini</u>	6	Arten
<u>Tanytarsini</u>	7	"

Zunächst fällt auf, daß sich bei einem Imaginesmaterial von 238 Individuen 54 unterscheidbare Arten finden, von denen sehr viele in Einzelexemplaren gefangen wurden. Dies spricht für die außerordentlich hohe Artenzahl des Gebietes, die ich auf ungefähr das drei- bis vierfache schätze.

Auch THIENEMANN (1954) betont die große Artenzahl in europäischen Mittelgebirgsbächen; es scheint, daß hier der Schwerpunkt der Artenverteilung liegt. Dies erklärt sich daraus, daß Mittelgebirgsbäche die Eigenschaften der Hochgebirgsbäche (gleichmäßig kühle Temperaturen, oligosaprobität, usw.) sowie die der Bäche und Flüsse der Ebene (Schlammablagerungen, Stillwasserzonen, Temperaturschwankungen) in sich vereinen und somit eine Vielzahl von ökologischen Nischen bilden. (Bei vergleichbaren Untersuchungen fanden ILLIES (1952) 24 Arten, DITTMAR (1955) 64 Arten).

Des weiteren erkennt man das deutliche Übergewicht der Orthoclaadiinen, die anderen Gruppen treten dabei in den Hintergrund. Es zeigt sich, daß eine typische "Mittelgebirgsbachverteilung" vorliegt:

	THIENEMANN (1954)	DITTMAR (1955)	Wiesent (eigene Untersuchungen)
Orthoclad.	68%	60%	74%
Tanyposinae	8%	8%	4%
Chironomini	10%	} zus. 32%	11%
Tanytarsini	11%		13%
Geratopog	3%	+	+

Auffällig ist die starke Überlegenheit der Orthoclaadiinen, die insgesamt als kaltstenotherme Fließwasserbewohner gelten.

Folgende 5 Arten konnten genau determiniert werden:

Brillia modesta (MG.)

Indiv.: 14♂

Fundorte: W6; T8, T19; Q7, Q20, Q21, Q22

Hauptsächlich an Quellen und Quellbächen, T19 sicher ein verflogenes Exemplar.

Nach DITTMAR (1955) soll sie besonders kalkarme, stärker fließende Gewässer bevorzugen, von ihm in Quellen bis zum Mittellauf gefangen. Auch WITZKE (1937) meldet sie aus nord-deutschen Fließgewässern; nach THIENEMANN (1955) zum "Grundstock der mitteleuropäischen Quellfauna" gehörend.

Corynoneura lobata EDW.

Indiv.: 1♂

Fundort: N19

Die Individuen wurden 200 m unterhalb des Siegritzenbrunnens gefunden.

Thienemanniella obscura BR.

Indiv.: 4♂

Fundorte: W10, W31; I13

In den Unterläufen der Nebenbäche und im Unterlauf der Wiesent wahrscheinlich häufiger.

Macropelopia nebulosa (MEIG.)

Indiv.: 1♂

Fundort: N23

Die Art ist typisch für Quellen und Bäche (auch in Teichen und Seen) und mäßig kaltstenotherm (FITTKAU, 1962). Nach Untersuchungen im Bodensee ist sie offenbar .." an verschlammte nährstoffreiche Sedimentationszonen" gebunden (REISS, 1968).

Conchapelopia pallidula (MEIG.)

Indiv.: 1♂

Fundort: A4

Nach FITTKAU (1962) ist die Art vor allem im Moos der Mittelgebirgsbäche in starker Strömung anzutreffen.

Auch an der Wiesent zeigen die Arten in ihrem Vorkommen deutlich zwei getrennte Maxima. Es sei hier gewagt, trotz der geringen Individuenzahl eine Kurve der Jahresverteilung wiederzugeben (Abb. 15)

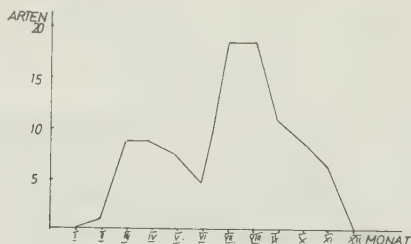


Abb. 15: Verteilung der Artenzahlen bei Chironomiden im Wiesengebiet im Jahr.

Das Frühjahrsmaximum liegt im März-April, das Sommermaximum Juli-August. In den beiden Monaten Dezember und Januar waren keine Chironomidenimagines anzutreffen.

Auch DITTMAR (1955) konnte am Aabach im Sauerland diese beiden Maxima feststellen, nur ist dort das Frühjahrsmaximum in den Mai und Sommer-^{des} (bezw. Herbst) Maximum in die Monate August-September verschoben.

Die Gründe für diese beiden Maxima liegen darin, daß einmal Arten mit zwei getrennten Flugzeiten im Frühjahr und im Herbst auftreten (zwei Generationen!), zum anderen es Arten gibt, die eine zusammenhängende Flugzeit vom Herbst bis zum Frühjahr hätten, wenn sie nicht durch die tiefen Temperaturen im Winter am Schlüpfen gehindert wären. (Zu dieser Frage s. REISS, 1968).

Ceratopogonidae: Die Larven dieser Gruppe sind unbestimmbar. Sie fanden sich regelmäßig im Schlamm im Unterlauf der Wiesent unterhalb W27.

Simuliidae: Auch die Simuliiden sind stark in den Seitenbächen, vor allem in deren Unterläufen vertreten. Ihre Bestimmung erfolgt an Hand der Puppen und mitgefangenen Larven. Allein gefangene Larven konnten nicht verwertet werden, da es sich zeigte, daß die zur Identifikation herangezogene Farbverteilung an der Kopfkapsel der Larve anscheinend größeren

Schwankungen unterworfen ist, und sich hierin die Artenkreise in ihrer Farbgebung oft überschneiden.

Es konnten 4 Arten festgestellt werden:

Odagmia ornata (nitidifrons) (EDW.)

Indiv.: 30 Pu; 26 La

Fundorte: W25, W34; A15, A8, I4, I12; P5, P8, P12
T3, T9, T17

Fast nur in Fontinalis fanden sich die Angehörigen dieser Art, oftmals nur bei Strömungsgeschwindigkeiten von 10-15 cm/s. In Europa Bewohner kleiner und kalter Bäche (RUBZOW, 1964).

Odagmia ornata (praetorum) (FRIED.)

Indiv.: 1 Pu

Fundort: P10

Auch dieses Exemplar fand sich in Fontinalis bei 40 cm/sec. In Deutschland vorwiegend in Berggegenden, in Rußland in kleinen, verhältnismäßig kühlen Bächen (RUBZOW, 1964).

Wilhelmia equina (L.)

Indiv.: 1 Pu

Fundort: W34

In der unteren Wiesent zwischen Elodea bei 5-10 cm/sec. Nach RUBZOW (1964) kann die Art erhebliche Verschmutzungsgrade und hohe Wassertemperaturen ertragen (bis +25°C). Sie wird vorwiegend in kleinen, langsamen mit Wasserpflanzen ausgefüllten Flüssen gefunden.

Eusimulium letipes (MEIG.)

Indiv.: 2 Pu; 1 La

Fundorte: N10, N19; P4

Ausschließlich in kleinen Quellbächen, an Steinen. Auch nach RUBZOW (1964) Bewohner von kleinen, raschen und kühlen Quellen und Quellbächen.

Tipulidae: An seichten Stellen, vor allem der Quellregion und des Unterlaufes der Wiesent konnte ich Tipulidenlarven aus Fontinalis oder Schlamm sieben. Sie zählen zu den größ-

ten Vertretern der Insektenlarven in Fließgewässern.
Folgende Arten konnte ich feststellen.

Tipula lateralis MEIG.

Indiv.: 4 La

Fundorte: Q3, Q15; N19

Die Art kommt also nur in Quellen und Quellbächen vor. Von DITTMAR (1955) und BEYER (1932) ebenfalls aus Quellbächen gemeldet. Von HÖCHSTETTER (1962/63) zwischen Wasserpflanzen im Sumpfgelände.

Tipula maxima PODA

Indiv.: 2 La

Fundorte: W15, W37

Nach HÖCHSTETTER (1962/63) unter Blättern in kleinen Bächen, nach DITTMAR (1955) unter Steinen in Bächen.

Limoniidae: Über die Biologie dieser Gruppe ist noch sehr wenig bekannt. Sie machen einen großen Teil der Dipterenfauna unserer Mittelgebirgsbäche aus und werden häufig gefunden. Folgende Larven fanden sich im Untersuchungsgebiet:

Antocha spec. : W27; T19; N21, im Schlamm und zwischen Steinen an ruhigen Stellen.

Hexatoma spec. : W20, bei 20 cm/sec. zwischen verschlammtem Fontinalis.

Brachycera und Cyclorhapha:

Anopheles spec.: W25, Larven und Puppen zahlreich zwischen Schilf in ruhigem Wasser.

Caliphrys riparia FALL.

Vor allem zwischen Fontinalis die Puppen in starker Strömung hängend, regelmäßig in den Mittel- und Unterläufen.

Stratiomya spec.: Zwischen Grobschotter bei 20 cm/sec. bei N19.

Empis spec.: Zwischen feinem Sand und Detritus in den Bachmittelläufen oft massenhaft (Spec. 1 + spec. 2).

Atherix spec.: Eine sehr häufig als Larve an Steinen und zwischen Algen bei Strömungen vertretende Gattung. Vor allem in den Mittel- und Unterläufen der großen Wiesentseitenbäche.

Indiv.: 118

Fundorte: W5, W7, W11, W12, W13, W16, W19, W20, W23, W24, W26, W28
W29, W32, W33, W34, W35; L8, L9, L10, L12, L13
T11, T14, T15, T16, T17, T19 P8, P11, P12
A3, A4, A7, A8; A14, A15, A17; N11, N22, N25

Leider kann man auch bis heute noch nicht die Larven dieser Gattung unterscheiden, obwohl neben Atherix ibis jetzt auch Atherix marginata als Larve erkannt werden kann. Die von POMEISL (1953) herausgearbeiteten Unterschiede dieser beiden Arten sind m.E. noch nicht als sicher anzusehen, da ich in meinem Larvenmaterial bei Einzelmerkmalen alle Übergänge von einer zur anderen Art fand.

Vertebrata

Da Untersuchungen von MÜLLER (1950) an der Fulda eine spezifische Besiedelung der Bergbachabschnitte durch Fische ergab, war es von Interesse, im Wiesentgebiet diese Gruppe mit in die Untersuchungen aufzunehmen.

Über die Besiedelung des Einzugsbereiches der Wiesent könnte man sich hinlänglich nur durch Elektroabfischung in den verschiedensten Bachstrecken orientieren. Doch konnte durch Befragung der Fischwasserpächter und durch eigene Fänge kleinerer Arten ein ungefähres Bild gewonnen werden.

Lampetra fluviatilis LINNE

Als Larven ("Querder") bei W36 im Staubereich der unteren Wiesent im Schlamm festgestellt, nicht selten.

Das Flußneunauge lebt als erwachsenes Tier im Meer und wandert zum Ablaichen weit in die Flüsse und Bäche des Binnenlandes hinauf. Die Querder genannten Larven leben 3-5 Jahre im Schlamm kleinerer Flüsse und Bäche, bevor sie wieder ins Meer abwandern (MUUS, B.J.u.P. DAHLSTRÖM, 1968).

Salmo gairdneri RICHARDSON (= *S. irideus*)

In der Wiesent etwa ab Ebermannstadt flußabwärts eingesetzt. Diese, um 1880 in Europa aus Amerika eingeführte Forelle ist nicht so sauerstoffbedürftig und empfindlich gegenüber Temperaturschwankungen, wie die Bachforelle (MUUS, B.J.u.P. DAHLSTRÖM, 1968); außerdem ernährt sie sich in der Hauptsache von Wasserschnecken (DITTMAR, 1955). Deshalb findet sie in der Äschenregion die ihr am meisten zusagenden Umweltbedingungen.

Salmo fario LINNE

Die Bachforelle erscheint im gesamten Wiesenteinzugsgebiet. Die untere Grenze ihres Vorkommens ist nicht feststellbar; doch kommt sie noch bei Pretzfeld (W33) in der Wiesent vor. Sie steigt bis in die Quellen auf; hier sind Limnokrenen ihre bevorzugter Aufenthaltsort.

Dieser an klare, kalte, schnellfließende Gebirgswässer angepasste Standfisch kann nur vorübergehend Wassertemperaturen über 20°C ertragen, ohne letal geschädigt zu sein (SCHINDLER, 1963). Praktisch immer in der gesamten Forellenregion vorkommend. Hauptsächliche Nahrung sind Chironomiden, Trichopteren und Koppen (*Cottus gobio* L.). (DITTMAR, 1955).

Thymallus thymallus (LINNE)

Als Namengeber der sog. Äschenregion schließt sich das Verbreitungsgebiet dieses Salmoniden bachabwärts an das der Bachforelle an. Im Untersuchungsgebiet etwa ab W16 in der Wiesent neben der Bachforelle. Dominiert ab W31 und ist dann bis zur Mündung vorhanden.

Leider wird die Äsche durch die Verschmutzung unserer Fließgewässer immer mehr zurückgedrängt. Sie lebt gesellig als Standfisch in klaren, kühlen, schnellfließenden Gewässern mit Sand- oder Kiesgrund (MUUS + DAHLSTRÖM, 1968; DITTMAR, 1955).

Esox lucius LINNE

Der Hecht ist kein typischer Bewohner des Mittelgebirgsbaches. Er bevorzugt eigentlich ruhigere und wärmere Gewässer mit verkrautetem Ufer. In der Wiesent wird er von den Fischwasserpächtern gerne in den Seitenarmen ausgesetzt, um einen gesunden Fischbestand zu garantieren. Die Art ist sehr widerstandsfähig und geht sogar ins Brackwasser (SCHINDLER, 1963).

Chondrostoma nasus (LINNE)

Dieser als "Nase" bekannte Cyprinide wird regelmäßig im mittleren Ailsbach gefangen (A14). Seine weitere Verbreitung im Untersuchungsgebiet ist mir nicht bekannt. Die Nase bewohnt die schnellfließenden Strecken der Äschen und Barbenregion, besonders häufig wird sie unterhalb von Wehren angetroffen (MÜLLER, 1950; MUUS + DAHLSTRÖM, 1968).

Leuciscus cephalus (LINNE)

Etwa ab Pretzfeld tritt flußabwärts der Döbel auf; seine untere Verbreitungsgrenze war nicht feststellbar. Er ist gesellig lebender Oberflächenfisch und erscheint in der Äschen- und Barbenregion. Auch in Seen bis looom Höhe. (SCHINDLER, 1963; MÜLLER, K. 1950; MUUS + DAHLSTRÖM, 1968)

Alburnus alburnus LINNE

Im Mündungsgebiet der Wiesent, in den Seitenarmen und in stillen Uferbuchten zieht dieser gesellig lebende Fisch in Schwärmen kurz unter der Wasseroberfläche umher. Nach MUUS + DAHLSTRÖM (1968) meidet er starke Strömung, trübes Wasser und allzu starken Pflanzenwuchs.

Cobitis barbatulus (LINNE)

Drei Fänge bei W37 unter überhängendem Ufer auf Kiesgrund. Die Art steigt bis in die untere Forellenregion auf (MÜLLER, 1950) und bevorzugt flache, schnellfließende Gewässer. Auch als Laichräuber tätig. (MUUS + DAHLSTRÖM, 1968).

Cottus gobie LINNE

Von der Quellregion bis W33 fand sich dieser breitzköpfige und kurze Fisch, auch Groppe oder Koppe genannt vor allem unter hohl aufliegenden Steinen und im jugendlichen Zustand in ruhigeren Zonen zwischen Wasserpflanzen. Die Art ist im Untersuchungsgebiet häufig und verbreitet.

Sie ist die bevorzugte Nahrung von Bachforellen und das vorletzte Glied in der Nahrungskette des Mittelgebirgsbaches. Sie bewohnt bevorzugt seichte, sauerstoffreiche Fließgewässer mit rascher Strömung (Forellenregion). In der Fulda liegt die obere Verbreitungsgrenze in der Äschenregion (MÜLLER, 1954). Sie ernährt sich hauptsächlich von Dipeterenlarven.

Gasterosteus aculeatus (LINNE)

An flachen Uferstellen der unteren Wiesent sieht man im Frühsommer oft ganze "Schwärme" des dreistachligen Stichlings, die bei Störung sofort in Uferhöhlungen Schutz suchen. In geschlossenen Binnengewässern finden sich

stationäre, isolierte Bestände, zu der auch sicher die Populationen an der Wiesent zu zählen sind. Die Art ist bekannt wegen ihres eigentümlichen Paarungs- und Nestbaurhaltens.

Die Typisierung des Fließgewässersystems der Wiesent.

Nach Abschluß meiner Untersuchungen war es notwendig, die chemisch-physikalischen Messungen und die Ergebnisse, die durch die Beobachtung der verschiedenen Tiergruppen gewonnen wurden, in ein allgemeines Bezugssystem zu bringen, um zu einer generellen Aussage über vorliegende Biozönosen zu kommen.

Die Biozönosen eines Flusses oder eines ganzen Flußsystems stehen in enger Beziehung zu ihrer Umwelt, dem Biotop. Um eine Biozönose zu verstehen, muß man sich also auch Klarheit über den betreffenden Biotop verschaffen. Der umgekehrte Weg ist ebenfalls gangbar; d.h. die Kenntnis des Biotopes einer unbekannten Biozönose erlaubt es ziemlich genaue Voraussagen über dieselbe zu machen.

Ich versuchte beide Wege zu gehen und die Ergebnisse, die auf verschiedene Weise erzielt wurden, waren in den meisten Fällen identisch. Die wenigen Ergebnisse, die aus dem Rahmen fielen, ließen sich zumeist an Hand einer Faktorenanalyse erklären.

Die Untersuchung von Fließgewässern in Deutschland setzte etwa um die Jahrhundertwende ein. Die erste größere Arbeit über die Biozönosen und den Biotop eines Bergbaches schrieb ZSCHOCKE (1902); es folgten weitere von THIENEMANN u.a. Damals kannte man die genaue Besiedelung eines Mittelgebirgsbaches noch nicht und es vergingen Jahrzehnte, in denen man sich ausschließlich nur mit der Erstellung umfangreicher Faunenlisten befaßte ohne auf die Gründe der Verteilung der Fauna einzugehen. Damit hinkte die Erforschung der Fließgewässer wesentlich hinter der der stehenden Gewässer her, die durch die Seentypenlehre von THIENEMANN (1918) schon verhältnismäßig früh zu einem allgemeingültigen System gelangt war. Bisher beschäftigten sich etwas mehr als zwanzig Autoren mit der systematischen Erforschung der Fließgewässer an Hand von Monographien einzelner Bäche und Flüsse (ILLIES u. BOTOSANEANU, 1963 u.a.). Dabei waren in den letzten Jahren vor allem die Arbeiten von ALBRECHT (1953), DITTMAR (1955) und ILLIES (1952, 1953) richtungsweisend. Vor allem die letzten beiden Autoren lösten sich von der reinen Beschreibung und gelangten zu allgemeingültigen Aussagen über Fließgewässer.

Prinzipiell sind zwei Möglichkeiten gegeben, um ein Fließge-

wässer zu klassifizieren:

I. Typisierung des Fließgewässers der Wiesent als Ganzes.

II. Typisierung des Fließgewässers der Wiesent auf Grund einer Zonierung.

(Eine zusammenfassende Darstellung geben ILLIES und BOTOSANEANU, 1963).

Beim Beschreiten des ersten Weges stellen wir zunächst fest, daß die Wiesent mit ihren Nebenflüssen zweifellos zur grossen Zahl der Mittelgebirgsflüsse in Deutschland gehört. Es galt nun den speziellen Typus dieses Mittelgebirgsflusses zu ermitteln.

I. Typisierung des Gewässers als Ganzes.

A. Einordnung an Hand des Stoffumsatzes.

SCHASSMANN (1955) gliedert die Flüsse in einzelne Teilgruppen auf Grund ihres Stoffumsatzes: Er unterscheidet den oligotrophen, den mesotrophen, den eutrophen und den allotrophen Fließgewässertyp. Die Trennung dieser Typen erfolgt durch den unterschiedlichen Sauerstoffhaushalt, der für den Einzeltyp charakteristisch sein soll.

An Hand meiner orientierungsmäßig durchgeführten Sauerstofftitrationen läßt sich eine Einordnung in dieses Schema nicht ohne weiteres erreichen; doch kann mit Sicherheit gesagt werden, daß nur der mesotrophe und eutrophe Typus in dem von mir untersuchten Flußsystem vorkommt. Ob der Typus β_2 (SCHASSMANN, 1955), d.h. derjenige mit sehr hoher Sauerstoffübersättigung am Tage in der ausgeprägten Form vorliegt, ist nach dem jetzigen Stand der Untersuchungen nicht zu entscheiden. Diese hohe Sauerstoffkonzentration erklärt sich aus der starken Assimilationstätigkeit der zahlreichen Bachpflanzen am Tage, sie könnte in den Stillwasserbereichen der mittleren und unteren Wiesent erreicht werden.

Ein starkes Sauerstoffdefizit, wie beim sog. polytrophen Typ, konnte ich bisher nirgends beobachten.

Da sich der Sauerstoffhaushalt eines Fließgewässers flußabwärts verändern kann, gilt die Zuordnung zu einem der unterschiedenen Typen immer nur für eine bestimmte Gewässerstrecke.

Eine befriedigende Kennzeichnung des untersuchten Flußsystems gelingt, wie auch im Falle der Wiesent, nicht (ILLIES und BOTOSANEANU, 1963).

B. Einordnung an Hand des p_H -Wertes.

Dieses Prinzip wandten HARRISON u. AGNEW (1961) an. Sie gelangen auf diesem Wege zu drei Fließgewässerkategorien: den stark sauren (p_H 5,0 bis 5,9), den leicht sauren (p_H 6,0 bis 6,9) und den alkalischen Fluß (p_H 8,5).

Im Untersuchungsgebiet konnte ich zwei dieser drei Typen nachweisen: den alkalischen (p_H 7,1 bis 7,9) der alle Bäche und Flüsse umfaßt, die innerhalb der Malmstufe entspringen, und den leicht sauren (p_H 6,4 bis 6,9), die obere- u. mittlere Püttlach und der obere- u. mittlere Ailsbach, deren Ursprung und Oberlauf innerhalb der Doggersandsteinstufe mit eingezogenen Ornatentonschichten liegen (s. Kap. Geologie). Interessant ist, daß in diesem Falle ein Wechsel des Typus entlang dieser Bäche innerhalb weniger Kilometer eintritt, dabei ist der Ort des Umschlages identisch mit dem Schnittpunkt der Bäche mit der Hollfelder Verwerfung. Der rapide Anstieg der p_H -Werte nach dem Schneiden dieser Linie ist durch den starken Zutritt von alkalischem Quellwasser der Malmstufe erklärbar. Es ist anzunehmen, daß sich alle von Osten (d.h. aus dem Doggersandsteingebiet) kommenden Bäche ähnlich verhalten.

Das Ansteigen der p_H -Werte in den Bächen innerhalb der Malmstufe von ca 7,1 am den Quellen bis 7,9 in den Unterläufen ist außerordentlich typisch (s. Abb 6).

Eine Zuordnung des Wiesenteinzugssystems als Ganzes zu einem der oben genannten Typen ist nicht möglich; Da jedoch die Zuordnung einzelner Teilbereiche an Hand des p_H -Wertes einwandfrei möglich ist und mit dem geologischen Unterbau in eindeutigen Verhältnis stehen, ist dieses Einteilungsprinzip im Falle der Wiesent brauchbar. Bei unübersichtlichen Gesteinsverhältnissen und eventueller Zufuhr von Abwasser dürften sich jedoch Schwierigkeiten ergeben, die die allgemeine Anwendbarkeit des Verfahrens einschränken.

C. Einordnung nach dem Kalkgehalt.

OHLE (1937) unterscheidet nach dem Gehalt an CaO kalkarme (0-14 mg/l), mäßig kalkhaltige (14-36 mg/l) und kalkreiche Flüsse (mehr als 36 mg/l).

Nach Messung der Gesamthärte ergibt sich im Untersuchungsgebiet folgendes Bild: ebenso wie beim p_H -Wert existieren 2 Typen von Fließgewässern. Das Ergebnis ist identisch mit demjenigen, das nach Messung des p_H -Wertes erhalten worden ist und trennt alle Bäche östlich der Hollfelder Verwerfung als "weiche" Fließgewässer von den übrigen "harten" bis "sehr harten" ab. Diese sogenannten "weichen" Gewässer besitzen Gesamthärtegrade von $3^{\circ}dH$ und darunter, während die Härtegrade bei den Bächen des Malmgebietes westlich der Hollfelder Verwerfung ständig zwischen 15 und $37^{\circ}dH$ liegen. Extremwerte konnte ich an Quellen des Talbaches (Ebermannstadt, Q12) feststellen, typische Beispiele für die Härte des Malm- α -Wassers. Sie lagen durchweg über $30^{\circ}dH$, bei einer Messung ergab sich $42^{\circ}dH$: 30 m unterhalb der Quelle Q12 des Talbaches ist das Bachbett geradezu "ausbetoniert", der Bachbodenüberzug, der völlig glatt und hart ist, besteht aus reinem $CaCO_3$. Dazwischengeschaltet sind Barrieren aus Laub und Reisigstücken, die außergewöhnlich schnell versintern. Es ergibt sich das für sehr kalkreiches Wasser charakteristische Bild von treppenartig hintereinander gestaffelten Wasserbecken. Diese Sinterstrecken, die etwa 20 bis 30 m unterhalb der eigentlichen Quelle liegen (die sogenannten "Tuffkissen"), vergrößern sich ständig und wandern quellabwärts. Im Zusammenhang mit dem Kalkgehalt sei an die Kalkinkrustationen an den Flügelspitzen von Dryopidenimagines erinnert, die sich gerade in diesem Bache fanden.

Nach PIA (1933) sind in derart harten und kalkhaltigen Fließgewässern die Kalkausscheidungen durch Pflanzen und Tiere zu vernachlässigen; sie sind ausschließlich auf die Temperaturerhöhung des Wassers nach seinem Austritt aus der Quelle und auf die nachfolgende Entgasung des CO_2 zurückzuführen.

Bei einem Vergleich der angewandten Methoden zur Klassifizierung des Wiesensystems als Ganzes wird deutlich, daß wir es mit zwei Fließgewässertypen zu tun haben, die klar voneinander zu trennen sind. Die beiden erkannten Typen sind abhängig vom geologischen Unterbau. Eine Typisierung nach p_H -Werten und nach der Härte ergeben identische Resultate; eine Typisierung nach dem Stoffhaushalt gelingt nicht eindeutig und läßt bisher keinen Zusammenhang mit dem geologischen Unterbau erkennen.

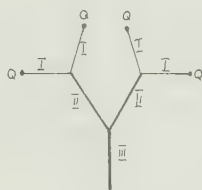
II. Typisierung des Flußsystems der Wiesent auf Grund einer Zonierung.

In den letzten zwei Jahrzehnten ist die Diskussion über eine Zonierung, vor allem der Mittelgebirgsbäche, stark intensiviert worden (DITTMAR, 1955; HUET, 1949, 1954; ILLIES, 1951, 1952 1953 a, 1955, 1958, 1961 a+b; SCHMITZ, 1957; STEFFAN 1965) und fand mit der Arbeit von ILLIES u. BOTOSANEANU (1963) ihr vorläufiges Ende. Das von mir untersuchte Fließgewässersystem hatte eine verhältnismäßig große Längenausdehnung und es stellte sich sogleich die Frage nach einer eventuellen Längenzonierung. Da innerhalb der Malm-bäche eine ziemlich einheitliche Physiognomie vorhanden ist, war eine Begrenzung von Zonen der Wiesent und ihrer Nebenbäche und Flüsse ohne eingehendere Analyse nicht möglich.

Schon lange war in der Fischereibiologie eine Abschnittsgliederung der Flüsse Mitteleuropas an Hand gewisser Fisch-Charakterarten üblich und auf empirischem Wege bestätigt. Es waren dies folgende Regionen: Forellen-, Äschen-, Barben-, Blei-, Kaulbarsch-, Flunder-Regionen. MÜLLER (1950) hat diese Einteilung bei genauen fischereibiologischen Untersuchungen geprüft und bestätigt. Es war in der Folgezeit vor allem das Verdienst von ILLIES, daß er am Beispiel der Fulda in Zusammenarbeit mit seinen Schülern bewies, daß sich dieses Einteilungsprinzip mit Recht auf die Benthosorganismen von Fließgewässern ausdehnen läßt. Ihre Artenverteilung entlang eines Flusses ist größeren Wechseln unterworfen, die weitgehend mit den Regionengrenzen der Fische übereinstimmen. Daneben wurden noch andere Einteilungsprinzipien entwickelt, die alle auf eine Längszonierung der Flüsse und Bäche hinielen; ILLIES (1952) und DITTMAR (1955) verwenden die Temperatur des Fließgewässers, auch SCHMITZ (1955) bedient sich der Temperatur, beachtet aber hauptsächlich die Differenz zwischen Luft- und Wassertemperatur. HUET (1949, 1954) arbeitet mit Gefällswerten.

Es war sehr wehrscheinlich, daß das untersuchte Fließgewässer die "Moellen"- und "Äschenregion" enthalten würde, das Auftreten einer Barbenregion war eventuell möglich. Ich möchte die Diskussion im Folgenden auf diese Regionen beschränken, zumal eine Zonierung weiter quellabwärts liegender Bereiche in der oben genannten Form noch nicht nachgewiesen ist. Zunächst müssen einige Probleme, die mit der Tatsache einer Längszonierung von Fließgewässern verbunden sind, diskutiert werden.

ILLIES (1951, 1952, 1958) nimmt an, daß sich beim Zusammenfließen zweier "charakterlich gleicher" Bäche und Flüsse durch die veränderten hydrologischen Gegebenheiten auch eine Änderung des Faunenbildes bemerkbar machen müssen:



- I :Zone I
- II :Zone II
- III :Zone III
- Q :Quelle

Abb.: 16

An solchen Einmündungsstellen zeigen einige Arten ihre obere oder untere Verbreitungsgrenze. Liegt eine Art vor, die z.B. nur innerhalb der Zone II aufzufinden ist und in darunter oder darüber liegenden Zonen nicht mehr auftritt, so hat man es mit sogenannten "Charakterarten" zu tun. Es ist festzustellen, daß diese Art von Zonierung nur bei einer Diskontinuität der Umweltfaktoren auftreten kann. Andernfalls (d.h. bei einer gleichmäßigen oder gleitenden Änderung der Umweltfaktoren) dürfen sich keine Sprünge in der Biozönose oder Artenzusammensetzung des Fließgewässers zeigen; wir hätten ein zonenloses Flußsystem vor uns.

Das Auftreten der einzelnen Zonen und ihre Länge ist weitgehend von der Höhenlage und der geographischen Breite des Fließgewässers abhängig (DITTMAR, 1955; ILLIES, 1951, 1952; 1961; ILLIES und BOTOSANEANU, 1963). Je tiefer das Fließge-

wässersystem liegt, umso weniger treten quellnahe Zonen auf; bei Tieflandsquellbächen können diese sogar ausfallen und durch nachrückende und sich ausdehnende, vorher quellferner, ersetzt werden.

ILLIES (1961a) und ILLIES und BOTOSANEANU (1963) halten die von ihnen erkannten und genauer analysierten Zonen für weltweit verbreitet. Nachweise dieser Zonierung sind bisher in Südamerika (ILLIES, 1961a) und Südafrika (HARRISON, 1958) erbracht worden. Daß bei einer weltweiten Verbreitung die Namengebung nicht mehr auf Fischarten aus Mitteleuropa beruhen kann, ist selbstverständlich; ILLIES (1961a) und ILLIES und BOTOSANEANU (1963) schlagen neutrale Bezeichnungen vor:

Eu- } Krenon Hypo- }	Epi- } Meta- } Rhithron Hypo- }	Epi- } Meta- } Potamon Hypo- }
= Quellregion	= Salmoniden- region	= alle folgenden Regionen

Die Unterteilung der ehemaligen Salmonidenregion (bei der in diesem Falle die früher davon abgetrennte Äschenregion mit einbezogen wird) in drei Unterregionen konnten ILLIES (1953) und SCHMITZ (1957) an der Fulda durch vergleichende Analyse und durch spezielle statistische Methoden nachweisen. Die Tatsache einer Zonierung wird jedoch noch nicht allgemein anerkannt, zumal sie erst an ganz wenigen Flüssen überhaupt nachgewiesen worden ist. MACAN (1961b) verneint eine Zonenbildung in England und legt größeren Wert auf unterschiedliche Besiedelung einzelner Substrate; außerdem glaubt dieser Autor Charakterarten fast ausschließlich unter Bachpflanzen zu finden. In neuester Zeit faßte STEFFAN (1965) alle verschiedenen Betrachtungsweisen zusammen und fordert übergeordnete Bezeichnungen, die in seinem Schema durchaus nebeneinander bestehen können: Er kommt dabei zu einem "... hierarchischen Biozönozesystem":

Merozönose → Choriozönose → Stratozönose → Biozönose
 (z.B. Teil- (z.B. Eurheon) (z.B. Benton) (z.B. Bar-
 gesellschaft benregion)
 des Eurheons)

Hiermit ist ein sinnvolles Ordnungsprinzip geschaffen, das die Vielzahl der Termini, die bisher bei den Einzeluntersuchern gebraucht wurden, eliminiert. Nach diesem Schema würde sich z.B. MACAN (1961) ausschließlich mit Choriozönosen beschäftigen und dabei natürlich auf einer ganz anderen Ebene bewegen als ILLIES, DITTMAR u.a., die sich mit einzelnen Biozönosen befassen. Ich möchte mich dieser Ansicht nach den Ergebnissen an der Wiesent voll anschließen und das Einteilungsprinzip nach STEFFAN verwenden.

Allerdings ist in letzter Zeit die Definition der Einzelregion als Biozönose wieder fraglich geworden, denn es hat sich gezeigt, daß die sogenannte "Drift" in Fließgewässern eine große Rolle bei der Besiedelung bachabwärts gelegener Teilstrecken spielt (MÜLLER, 1954), außerdem wird angenommen, daß in Fließgewässern lebende Insektenlarven als Imagines gerichtet bachaufwärts fliegen. Die Definition einer Biozönose nach MÖBIUS (1877), d.h. .."eine Gemeinschaft... in einem abgemessenen Gebiet.." ist hier wohl sehr fraglich geworden.

A. Zonierung durch Temperaturmessung

Mit Fragen der Temperaturverhältnisse von Bächen und Flüssen befaßten sich in neuerer Zeit vor allem DITTMAR (1955), EDINGTON (1965), ILLIES (1952), MACAN (1958) und SCHMITZ (1954~~8~~, 1954⁵~~6~~, 1961). Dabei wurden vor allem von DITTMAR und ILLIES die Verhältnisse in der Salmonidenregion genauer untersucht. Sie gelangten beide zu einer Klassifizierung der Fließgewässerabschnitte nach der Differenz des höchsten und niedrigsten Monatsmittels (=Jahresamplitude). Daß fest immer nur die Mitteltemperatur von Fließgewässern von entscheidender Bedeutung ist (DITTMAR, 1955), beweisen Untersuchungen an kaltstenothermen Arten wie z.B. Crenobia alpina DUGES (SCHLIEFER und BLÄSING, 1952), die kurzfristig sehr wohl hohe Temperaturen ertragen können. Eine neue i. etho-

de zur direkten Messung der Mitteltemperaturen über längere Zeiträume hinweg fand SCHMITZ (1954~~a~~). Diese sogenannte Zuckerinversionsmethode beruht auf der Umwandlung von Rohrzucker zu Invertzucker, wobei die Reaktion temperaturabhängig verläuft. Die Zuckerlösungen können nach verschiedenen langen Expositionszeiten mit einem Polarimeter durchgemessen werden. Leider besteht hier aber z.Zt. der Nachteil des großen apparativen Aufwandes. Deshalb ist die Methode der Mittelwertsbildung nach der Formel

$$T = \frac{T_{\max} + T_{\min}}{2} \quad \text{trotz Abweichungen von maximal } 1^{\circ}\text{C nach oben}$$

(SCHMITZ, 1954~~a~~) noch allgemein üblich und im Gebrauch. Schon RUTNER (1928) bezeichnete ein Fließgewässer entweder als "sommerwarm" oder als "sommerkalt"; auch EDDINGTON (1965) gebraucht diese Bezeichnungen. Letzterer setzt die Grenze bei 15°C fest; wird diese Temperatur von einem Fließgewässer im Sommer überschritten, ist es als sommerwarm zu bezeichnen; wird die Temperatur nicht erreicht, ist es als sommerkalt zu bezeichnen. SCHMITZ (1954~~b~~) verwendet hier nicht die Sommerextremwerte sondern benutzt die Mitteltemperaturen: liegt sie im Sommer höher als die Luftmitteltemperatur zur gleichen Zeit ist der Fluß sommerwarm, liegt sie tiefer sommerkalt.

DITMAR und ILLIES setzten für jeden Abschnitt der von ihnen untersuchten Bäche (Aabach und Mölle) Werte der Jahressamplitude fest, die charakteristisch für diese Abschnitte sind. SCHMITZ (1954~~c~~) führt aus, daß die in der Mölle von DITMAR gewonnenen Werte mit denen in der Fulda genau übereinstimmen, er hält dieses Einteilungsprinzip in ganz Mitteleuropa für gültig. Der Nachteil dieser Methode ist, daß nicht die Ausgangstemperaturen berücksichtigt werden, denn es ist nicht gleichgültig, ob das höchste und tiefste Monatsmittel bei 22°C und bei 12°C (Jahressamplitude 10°C) oder bei 15°C und 5°C (Jahressamplitude gleichfalls 10°C) liegt. Beide Male müßten diese Gewässerabschnitte dann der gleichen Region zugeordnet werden.

Die Lage der Monatsmittel ist bestimmt durch die geographische Breite und durch die absolute Höhenlage des Flusses. Die Mölle und der Asbach können deshalb zum Vergleich mit der Wiesent herangezogen werden (Höhenlage in beiden Flüssen zwischen 600 und 100 m).

Bei einem Vergleich der von DITTMAR (1955), ILLIES (1952) und von ILLIES und BOTOSANEANU (1963) gewonnenen Werte erhält man folgendes Bild:

	KRENON		RHITHRON			POTAMON
	Eu-	Hypo-	Epi-	Meta-	Hypo-	
DITTMAR (1955)	< 5°	~5°	< 10°	Ob. Un. <12,5° <15°	> 15°	-
ILLIES (1952)	< 5°		< 10°	> 10°	-	-
ILLIES u. BOTOSANEANU (1963)	-		bis 20°			> 20°

Alle drei Angaben decken sich und man gelangt so zu folgender Einteilung der mitteleuropäischen Mittelgebirgsflüsse an Hand ihres Temperaturganges:

	KRENON	RHITHRON			POTAMON
		Epi-	Meta-	Hypo-	
Jahres-amplitude	0-5°C	5-10°C	10-15°C	15-20°C	üb. 20°C

Ob diese Werte auch in anderen Breiten und in anderen Höhenlagen Gültigkeit haben, müßte nachgeprüft werden. Sie sind nicht absolut zu betrachten sondern geben nur einen Anhaltspunkt für das Temperaturverhalten des einzelnen Gewässerabschnittes.

Bei Anwendung des oben aufgestellten Schemas ergibt ein Vergleich mit dem Wiesentsystem folgendes Bild (s.Kap. Temperatur!):

- 1.) Das Krenon endet in der Leinleiter kurz vor L4 und in der Trubach kurz nach T6.
- 2.) Das Epirhithron reicht in der Leinleiter und Trubach, sowie in der Püttlach ab P4 bis an die jeweilige Mündung in die Wiesent.
- 3.) Als Metarhithron verhält sich die Wiesent selbst zwischen W10 und W38 .
- 4.) Dem Hyporhithron würde im gesamten Untersuchungsgebiet nur der Bereich des oberen und mittleren Ailsbaches sowie der oberen und mittleren Püttlach bis unterhalb von P3 entsprechen. Ein gleiches Verhalten der von Osten zufließenden Bäche vor Eintritt in die Fränkische Alb wäre wahrscheinlich.

Bei der alleinigen Anwendung dieses sich nach der Jahresamplitude der Temperatur richtende Einteilungsprinzip wären diese Einzelabschnitte unverhältnismäßig langgestreckt, die Wiesent fällt damit aus dem Rahmen der bisher untersuchten Mittelgebirgsbäche heraus. Mit über 60 km Länge des Krenons, Epi- und Metarhithrons wäre sie ein außerordentlich kalter Fluß, der noch am ehesten mit subalpinen oder alpinen Flüssen verglichen werden könnte. Hingegen ist die Höhenlage des ganzen Flußsystems außerordentlich niedrig (ca. 500 bis 250 m Höhe)!

Diese Ausnahmestellung der Wiesent und ihrer Nebenflüsse bezüglich ihres Temperaturverhaltens ist ausschließlich auf die besonderen geologischen Verhältnisse zurückzuführen (dauernde Zufuhr von kaltem Quellwasser zumeist im Bachniveau oder nach sehr kurzem Lauf der Quellbäche, Schluchtartige Täler und damit geringe Insolation) und dürfte wohl im europäischen Mittelgebirge nur noch selten und dann in Karstgebieten anzutreffen sein.

Bei der Betrachtung der Temperaturextremwerte der Wiesent und ihrer Nebenflüsse fällt außerdem die außerordentlich kleine Amplitude zwischen Tiefst- und Höchstwert auf. Dies ist ebenfalls typisch für Karstflüsse, die eine große Wasserkapazität besitzen; verstärkt wird dies durch die geringe Insolation der Wasseroberfläche in den Tälern. Bei der Gegenüberstellung der Extremwertamplitude in den verschiedenen Teilbereichen (die hier nur an Hand der Temperatur aufgestellt wurden) mit den Werten, die DITTMAR (1955) am Aabach erhalten hat, ist der Unterschied augenfällig. (Abb. 17)

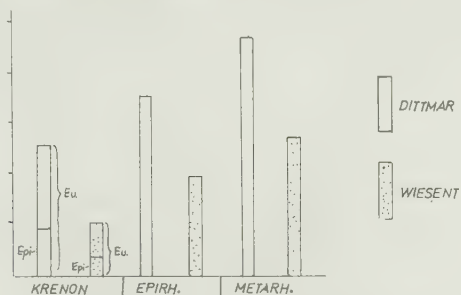


Abb.: 17. Vergleich der Extremwertamplituden des Aabaches (DITTMAR, 1955) mit denen des Wiesentgebietes (eigene Messungen) in den Einzelregionen.

B. Zonierung durch biozönotische Analyse mit Hilfe statistischer Methoden.

Den ersten Versuch, mit Hilfe von statistischen Methoden Biozönosegrenzen in Fließgewässern nachzuweisen, unternahm ILLIES (1953) nach ausgedehnten Untersuchungen am Oberlauf der Fulda. ILLIES geht dabei von der Präsenz der Art an den einzelnen Probestellen aus, obwohl die Berücksichtigung der Dominanz und Abundanzverhältnisse hier genauere Resultate erwarten ließen. Dies scheitert aber immer an der Methodik der Probeentnahme, der großen Streuung und der großen Unsicherheit dieser Werte. Dagegen läßt sich die Präsenz einer Art verhältnismäßig leicht feststellen. ILLIES vernachlässigt die Unterschiede in den Einzelsubstraten an den einzelnen Probestellen und betrachtet das Gesamtbild der gefangenen und registrierten Arten. Er geht dabei folgen-

Es kann nun vorkommen, daß bei einzelnen Probestellen Lücken auftreten, d.h., daß eine Art an dieser Stelle noch nicht gefunden worden ist. ILLIES nimmt an, daß mit großer Wahrscheinlichkeit die Art auch an dieser Probestelle vorhanden ist und führt sie mit dem Symbol $\sim$ (vermutet). Bei Konstruktion des Artengefüges wird dieses vermutete Vorkommen berücksichtigt.

Eine Rechtfertigung dieses Vorgehens ergibt sich bei der ausschließlichen Anwendung auf ungestörte und natürliche Fließgewässer; bei Abwassereinleitungsstellen, an der diese Art dann tatsächlich fehlt, versagt die Methode und ergibt ein falsches Bild. Im Hinblick auf eine klare Herausarbeitung einer eventuellen Zonierung des Flußsystems der Wiesent und nach Abwägung der aufgefundenen Verhältnisse halte ich diese Arbeitsweise auch in diesem Falle für gerechtfertigt.

Innerhalb des Artengefüges ist die Steilheit, d.h. die Steigung der Einzelkurve zwischen zwei Probestellen ein Maß für den "Grenzcharakter" der Artenzusammensetzung an dieser Stelle. ILLIES faßt ähnliche Kurven dieser Kurvenschar durch Addition zusammen und erhält nur noch wenige Kurven, die ein Abbild des biozönotischen Gefüges des untersuchten Flußsystems sind. Auf diese Weise erhält ILLIES (1953) eine Dreigliederung des Rhithrons der Fulda.

Dieses Verfahren wurde von SCHMITZ (1957) weiterentwickelt, indem er sich mit der von ihm angewandten mathematischen Methode von einer subjektiven Beurteilung der Einzelkurven löst. Im Folgenden sei seine Methode kurz skizziert:

Es werden die beiden am weitesten entfernten Kurven des Artengefüges nach ILLIES verwendet (also die Kurven der Quell- und die der Unterlaufbewohner in Abb. 18). Er subtrahiert weiterhin die Kurve mit positiver Steigung von derjenigen mit negativer Steigung und erhält die sogenannte Artwechselkurve 1 (s. Abb. 21), in der aber nur ein Teil der Bewohner des ganzen untersuchten Fließgewässers berücksichtigt ist. Die weiter innen liegenden Kurven der Kurvenscharen nach ILLIES (1953) werden zu Korrekturfaktoren der Artwechselkurve verarbeitet: ... "Man subtrahiert... die zwischen dieser und der vorhergehenden Station ihre Ver-

breitungsgrenzen findende Arten.... andererseits addiert man zum Ordinatenwert jeder Station die Zahl der Arten (mit zwei Verbreitungsgrenzen), die zwischen dieser und der vorhergehenden Station gerade nicht ihre Verbreitungsgrenze finden." Diese Rechenoperation ist verständlich, da die Arten, die an dieser Stelle ihre Verbreitungsgrenze finden, den Grenzcharakter erhöhen und zu einer Versteilung der Kurve beitragen (Subtraktion). Der anderer Teil der Arten muß zu einer Verflachung der Kurve an dieser Stelle beitragen (Addition). Das Ergebnis ist die sog. Artwechselkurve 2 (s. ABB.22).

Als dritter Schritt erfolgt die Bildung der ersten Ableitung der Artwechselkurve 2 ($f(x) = \frac{\Delta y}{\Delta x}$), die er in Kurvenform mit umgekehrtem Vorzeichen aufzeichnet: er nennt diese neue Kurve den abgeleiteten zoozönotischen Zonations-
transekt.(Abb.19)

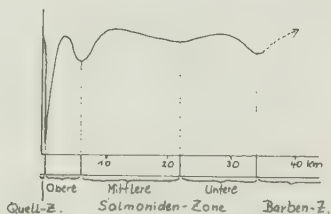


Abb.19 Abgeleiteter zoozönotischer Zonations-
transekt (Fulda)
n. SCHMITZ (1957).

Die Minima der Kurve (d.h. Stellen großer Steilheit der Artwechselkurve 2; d.h. Stellen mit ausgeprägtem Grenzcharakter) stellen nach SCHMITZ (1957) die Zoozönosegrenzen der Teilbereiche der Salmonidenregion dar. Auch durch diese Methode wird eine Dreiteilung der Salmonidenregion der Fulda erkennbar.

Um diese ganze Methodik und die bisher gewonnenen Ergebnisse, die zum großen Teil alle aus der Fulda stammen, zu überprüfen und ihre Allgemeingültigkeit zu beurteilen, wurde sie

von mir auch auf Teile des Flußsystems der Wiesent angewandt. In erster Linie gelangt sie an dem kleinen Seitenbach Leinleiter (L) zur Anwendung. Um die Verhältnisse klarer herauszuarbeiten, wurde in diesem Falle die Wiesent von der Einmündungsstelle bis zum Punkt W38 mit in die Berechnung einbezogen.

a.) Das Artengefüge der Leinleiter und der unteren Wiesent.

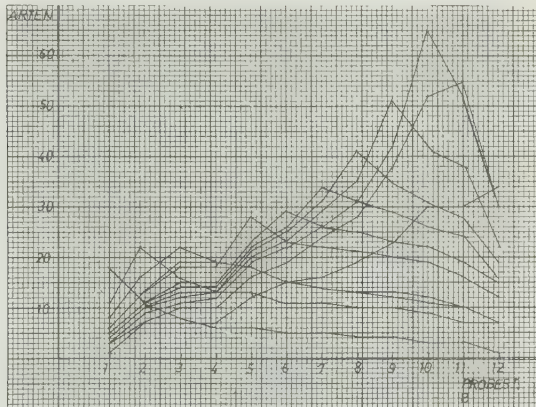


Abb.20 Das Artengefüge der Leinleiter und der unteren Wiesent von Q21 bis W38. (Konstruktion der Kurvenschar nach Tabellen auf S. 178 f.)

1 = Q21 + Q22	5 = L6	9 = L11 - L13
2 = L1 + L2	6 = L7	10 = W33
3 = L3 + L4	7 = L8	11 = W35
4 = L5	8 = L9 + L10	12 = W38

Einige Probestellen wurden von mir der Übersichtlichkeit wegen zu einer zusammengefaßt, da sie nur wenige 100 m auseinander lagen oder einen völlig gleichen Charakter aufwiesen.

Bei der Analyse des Artengefüges der Leinleiter und der unteren Wiesent kann man zunächst ganz allgemein feststellen, daß die Artenzahl in Richtung Quelle stark abnimmt; es tritt in den beiden Rheokrenen Q21, Q22 eine deutliche Artenarmut auf. Außerdem ist zwischen Probestelle L9 - W33 eine Anhäufung von Arten zu bemerken. Interessant ist die fast völlige Gleichförmigkeit der Punkte 3 und 4, die sofort ins Auge fällt. Eine Unterteilung in einzelne Regionen ist jedoch schwierig, und beinhaltet die Gefahr einer subjektiven Betrachtungsweise. Sie kann nicht mit der notwendigen Sicherheit durchgeführt werden.

b.) Ableitung des zoozönotischen Zonationstranseks nach SCHMITZ (1957)

Die Konstruktion der zunächst benötigten Artenwechselkurve 1 erfolgte unter Benutzung des Artengefüges (Abb.20).

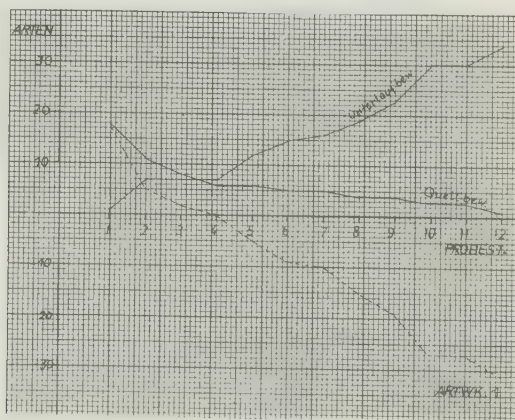


Abb. 21 : Zoozönotischer Zonationstransekt
nach Ableitung aus Abb. 20

Daraufhin wurde eine korrigierte Artwechselkurve 2 konstruiert, die die hier besonders zahlreichen Arten an den dazwischen liegenden Probestellen miterfaßt:

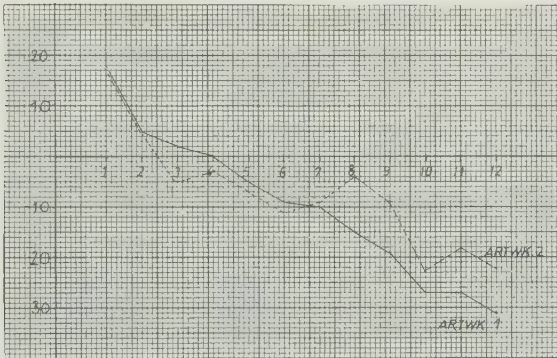


Abb 22 : Korrektur der Artwechselkurve 1
(= Artwechselkurve 2)

Es ergab sich bei der Berechnung der Korrekturwerte (n. SCHMITZ, 1957) folgende Zahlen:

Minus	10	3	5	7	8	7	16	23	15	
Plus	3	7	6	7	11	17	15	17	20	
Summe	-7	+4	+1	0	+3	+10	-1	-6	+5	
Probest.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Die mit diesen Werten verbesserte Artwechselkurve 1 bildet die Artwechselkurve 2, die jedoch ein etwas anderes Aussehen hat als die der Fulda nach SCHMITZ (1957). Sie besitzt zwischen der Probestelle 3 und 4 sowie zwischen 6 und 8 eine starke positive Steigung. Die Ursache dafür ist die viel höhere Anzahl gemeinsamer Arten als die Zahl der Arten, die hier zum ersten oder zum letzten Male auftreten. Der Additionsfaktor wird damit sehr hoch: man erhält eine positive Steigung.

Diese Tatsache ändert nichts an der folgenden ersten Ableitung y' der Artwechselkurve 2.

Der abgeleitete zoozönotische Zonationstranssekt

Wir sehen (Abb. 23), daß sich die positive Steigung an den erwähnten Stellen in starken und ausgeprägten Maxima der Kurve äußert, ein Ausdruck für die Gleichförmigkeit der Biozönose zwischen Probestelle 3 und 4 sowie zwischen 6 und 8. Die Minima der Kurven zeigen Stellen stärksten Grenzcharakters an, ihre Lage ist mit den Grenzen der Fließwasserregionen identisch.

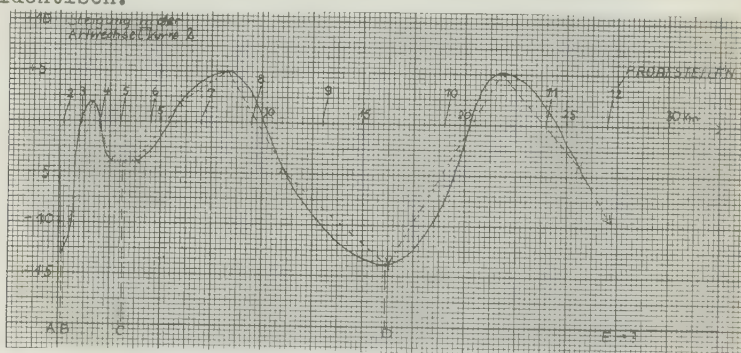


Abb. 23 : Abgeleiteter Zoozönotischer Zonationstranssekt der Leinleiter und der unteren Wiesent (Q21 - W38)

Was sagt die Kurve im einzelnen aus?

- 1.) Es finden sich in der Leinleiter (wie in der Fulda) abgegrenzte Teilabschnitte in der Biozönose; die Grenze dieser Teilabschnitte liegen im Punkt A, B, C und D (Abb. 23). Sie dokumentieren sich in den Minima (Stellen größter Steigung) des abgeleiteten zoozönotischen Zonationstranssektes.
- 2.) Es finden sich insgesamt 4 Teilabschnitte.
- 3.) An Hand der Artenliste entlang der Leinleiter (s.S. 178 f) können wir außerdem feststellen:
 - a.) Die Teilstrecke AB ist identisch mit der Quellzone (nach ILLIES, 1952; SCHMITZ, 1957; DITTMAR, 1955).
 - b.) Sie besitzt eine Länge von 50 - 100 m.

- c.) Die Teilstrecke BC ist mit größter Wahrscheinlichkeit identisch mit der Oberen Salmonidenregion.
- d.) Sie besitzt eine Länge von ca. 3 km.
- e.) Der Abschnitt CD ist identisch mit der Mittleren Salmonidenregion.
- f.) Seine Länge beträgt ca. 13 km.
- g.) Über den Abschnitt DE kann bis dahin noch keine Aussage gemacht werden, es sind durch das Einmünden der Leinleiter in die Wiesent etwas unübersichtliche Verhältnisse geschaffen worden.

Um die Verhältnisse in der unteren Wiesent zu klären, habe ich für den Abschnitt der mittleren bis unteren Wiesent die Methode nach ILLIES (1953) angewendet (Artengefüge).

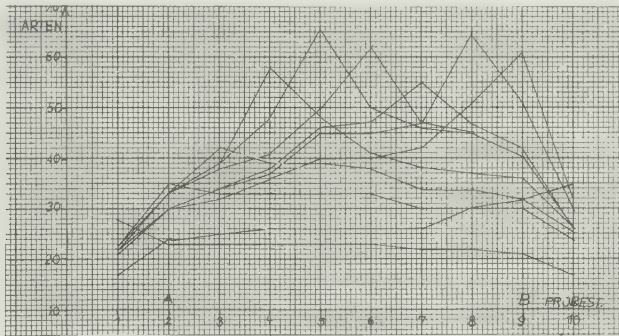


Abb.24 : Das Artengefüge der Wiesent von W13 bis W38

- | | | | |
|-------------------|-------------------|--------------|----------|
| 1 = W13 | 4 = W20, W21, W22 | 7 = W30, W31 | 10 = W38 |
| 2 = W14, W15, W16 | 5 = W23, W24 | 8 = W33 | |
| 3 = W17, W18, W19 | 6 = W25, W26 | 9 = W34, W35 | |

Was läßt sich an Hand des Artengefüges der Wiesent zwischen W13 und W38 aussagen?

- 1.) Im Gegensatz zu dem Artengefüge der Leinleiter (Abb. 19) erkennt man an der Wiesent eine relative Gleichförmigkeit der Fauna auf weiten Strecken. Sie

ist besonders zwischen Punkt 2 und Punkt 9 besonders ausgeprägt.

Die Einzelkurven sind in diesem Teilbereich relativ flach und zeigen bis Punkt 8 keinen plötzlichen Artenwechsel an. (Die schmalen Gipfel der Einzelkurven sind ein Ausdruck für die große Zahl der endemisch an diesen Punkten gefundenen Arten).

- 2.) Das Bild ändert sich zwischen Punkt 9 und 10. Hier ist deutlich ein Anstieg der Artenzahl der Unterlaufbewohner festzustellen; außerdem fällt die Zahl der Arten, die an den weiter oben liegenden Stationen vorkommen, ab. Dieser Streckenabschnitt ist in etwa identisch mit dem Abschnitt 11-12 der Abb. 20, an der an Hand des abgeleiteten zooökologischen Zonationstranssektes gleichfalls eine Veränderung in demselben Sinne festzustellen war.
- 3.) Auch zwischen Punkt 1 und 2 ändert sich das Faunabild; wahrscheinlich haben wir es hier ebenfalls mit einer Abschnittsgrenze zu tun.

Man kann also bei einem Vergleich der an der Leinleiter und an der unteren Wiesent erhaltenen Ergebnisse mit denen an der mittleren und unteren Wiesent erkennen, daß der Abschnitt D-E der Abb. 21 identisch ist mit dem Abschnitt A-B der Abbildung 22. Bei einer Analyse der Besiedelung dieses Flußabschnittes und an Hand der darin vorkommenden Charakterarten (s.S. 181 ff) kann er als Hyporhithron eingestuft werden. Der Streckenabschnitt der Abb. 20, der sich unterhalb des Punktes B anschließt, ist mit größter Wahrscheinlichkeit der Übergang zur Barbenregion.

Bei gleichzeitiger Betrachtung der Ergebnisse der Temperaturmessungen und der bioökologischen Analyse (Abb. 25) fällt auf, daß sich die Abschnitte der durch beide Methoden gewonnenen Zonierung im Falle des Längsprofils Leinleiter-Wiesent nicht zur Deckung bringen lassen! Man kann bei den Temperaturmessungen eine Dehnung der Zone quellabwärts beobachten.

Welches der beiden Einteilungsprinzipien ist in diesem Falle als entgültig anzusehen? Die Antwort kann nur lauten: das durch die biozönotische Analyse gewonnene. Denn entscheidend für jeden Fließgewässerabschnitt ist in jedem Falle seine Besiedelung; diese verarbeitet nicht nur Temperaturwerte sondern alle überhaupt vorhandenen abiotischen Faktoren. Sie gibt daher immer ein wahrheitsgetreueres Bild als die einseitige Betrachtung der Temperaturverhältnisse.

Man kann also feststellen: die Zonierung des Flußsystems der Wiesent an Hand von Temperaturmessungen stimmt nicht mit der tatsächlich vorhandenen Zonierung überein. Die Temperaturen des Wassers sind zu niedrig und täuschen eine quellnähere Zone vor als die tatsächlich vorliegende. Deshalb muß die Annahme von SCHMITZ(1954⁵ b), daß die von ihm angegebenen Temperaturwerte der Zonen eines Mittelgebirgsflusses in Mitteleuropa allgemeine Gültigkeit haben, abgelehnt werden; es tritt als Ausnahme der Karstfluß auf.

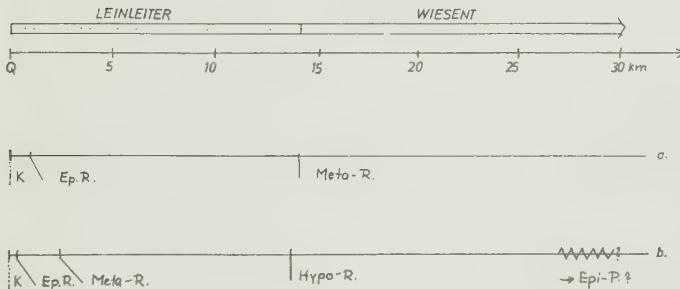


Abb 25: Parallelisierung der durch a) Temperaturmessungen und b) statistische Methode mit Hilfe des abgeleiteten Zonationstransektes erhaltene Zonierung der Leinleiter und der unteren Wiesent.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Ecdyonurus venosus</i>	+	+	~	~	+	~	+					+
<i>Baetis rhodani</i>			+	+	~	+	+	+	~	+	+	+
<i>B. vernus</i>	+	+	+									
<i>B. lutheri</i>					+	~	+	~	+	+	+	
<i>B. pumilus</i>			+	+	~	+	~	~	+			+
<i>B. scambus</i>			+	~	+							
<i>Centroptilum luteolum</i>	+									+	~	+
<i>Paraleptophl. submarginata</i>					+							+
<i>Habrolept. modesta</i>								+	~	+	~	+
<i>Ephemerella ignita</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chitonophora krieghoffi</i>			+	+				+	~	+	~	+
<i>Torleya belgica</i>					+	~	~	+	+	+	+	+
<i>Taeniopt. schoenmundi</i>										+	~	+
<i>Protonemura auberti</i>	+											
<i>Pr. meyeri</i>	+											
<i>Amphinemura triangularis</i>		+	+	~	+			+				
<i>Nemoura marginata</i>		+										
<i>N. sciurus</i>										+		
<i>Nemurella picteti</i>	+											
<i>Leuctra albida</i>		+					+	~	+			
<i>L. fusca</i>						+	+	+	+	+	+	+
<i>L. hippopus</i>	+											
<i>Isoperla oxylepis</i>												+
<i>Siphonoperla torrentium</i>		+										
<i>Wormaldia occipitalis</i>	+											
<i>W. subnigra</i>										+	+	
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	+	+										
<i>Cyrnus trimaculatus</i>										+		
<i>Lyse reducta</i>										+		
<i>Rhyacophila nubila</i>					+	+	+	~	+	+	+	+
<i>Rh. vulgaris</i>		+	+									
<i>Agapetus fuscipes</i>	+											
<i>A. comatus</i>											+	
<i>A. moselyi</i>	+											
<i>Hydroptila macclachlani</i>								+	+	+	+	+
<i>Brachycentrus montanus</i>										+		
<i>Oligopteryx maculatum</i>									+			
<i>Micrasema longulum</i>									+	+	~	+
<i>Goera pilosa</i>										+	+	+
<i>Silo nigricornis</i>	+				+	~	+	~	+	+	~	+

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Drusus anulatus</i>	+	+										
<i>D.trifidus</i>		+										
<i>Anabölia nervosa</i>						+	+	~	+	+	+	
<i>Halesus digitatus</i>									+			
<i>H.radiatus interpunctatus</i>							+			~	+	+
<i>Melampophylax mucoreus</i>									+	+	+	
<i>Micropterna testacea</i>								+				
<i>Allogamus auricollis</i>							+	~	+	~	+	
<i>Chaetopteryx villosa</i>									+	+	+	+
<i>Anitella obscurata</i>									+	+	+	
<i>Lasiocephala basalis</i>								+	+	~	+	
<i>Leptocerus cinereus</i>										+	+	
<i>Mystacides nigra</i>							+	~	+	+	+	
<i>Beraea pullata</i>	+											
<i>Sericostema pedemontanum</i>	+											
<i>S.timidum</i>										+		
<i>Notidobia ciliaris</i>					+	~	~	+	~	+		
<i>Odontocerus albicorne</i>							+	+	+	+	+	
<i>Sialis flavilatera</i>										+	~	+
<i>S.fuliginosa</i>	+	+	~	~	+							
<i>Brychius elevatus</i>		+	+	+	~	+	+	~	+	+	+	+
<i>Deronectes rivalis</i>		+	+	~	~	+	~	~	+	+		
<i>D.depressus</i>										+	+	
<i>Platambus maculatus</i>								+				
<i>Hydraena gracilis</i>			+									
<i>Anacaena limbata</i>	+											
<i>Chaetarthria seminulum</i>									+			
<i>Oulimnius tuberculatus</i>										+	+	+
<i>Esolus parallelepipedus</i>									+	+	+	
<i>Limnius volkmari</i>									+	+	+	
<i>Elmis maugetii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Riolus cupreus</i>						+	~	+	+			
<i>R.subviolaceus</i>	+	~	+	~	+	~	+	~	+	~	+	
<i>Atherix ibis</i>							+	+	+	+	+	

Artenspektrum des Profils W13 - W38

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Planaria gonocephala</i>	+			+				+		
<i>Eiseniella tetr.tetraedra</i>		+			+				+	
<i>Tubifex tubifex</i>	+	+	+	~	+	+	~	+	+	+
<i>Piscicola geometra</i>				+						
<i>Glossiphonia complanata</i>			+	+	~	+	~	+	+	
<i>Helobdella stagnalis</i>				+				+		
<i>Herpobdella octoculata</i>					+	+	~	+	+	
<i>Radix ovata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ancylus fluviatilis</i>							+	+		
<i>Physa fontinalis</i>		+	~	~	~	+	~	+	+	+
<i>Gyraulus albus</i>	~	~	~	+	~	+				
<i>Pisidium subtruncatum</i>	+	+	+	+	+	~	~	~	+	
<i>P.casertanum</i>	+							+	+	
<i>P.nitidum</i>		+	+	+	+	~	~	+	+	+
<i>P.amnicum</i>								+	+	
<i>Gammarus pulex fossarum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carinogammarus roeseli</i>								+	+	+
<i>Astacus astacus</i>							+	+	+	
<i>Protzia eximia</i>					+	+	~	~	+	
<i>P.invalvaris</i>									+	+
<i>Sperchon clupei</i>					+	~	+			
<i>S.denticulatus</i>	~	+	~	~	+	+	~	+	+	+
<i>S.glandulosus</i>									+	
<i>Lebertia fimbriata</i>						+				
<i>L.lineata</i>							+			
<i>L.porosa</i>	+	+	+	+	+	+	~	+	~	
<i>L.rufipes reticulata</i>					+			+		
<i>Atractides nodipalpis</i>		+	~	+	+	+	~	+	+	+
<i>Hygrobates nigromaculatus</i>	+	+	+	~	+	+	~	~	+	+
<i>H.calliger</i>				+						
<i>Hygrobates fluviatilis</i>	+	+	~	+	+	~	~	+	+	+
<i>H.longipalpis</i>		+				+	~	+	+	
<i>Mideopsis orbicularis</i>		+	~	+	+	+				
<i>Arrenurus conicus</i>			+							
<i>Torrenticola anomala</i>				+				+		
<i>Rhithrogena semicolorata</i>								+		
<i>Ecdyonurus venosus</i>				+	+					+

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Baetis rhodani	+	+	~	+	+	~	+	+	+	+
B.lutheri				+	+	~	~	+	+	
B.pumilus				+	+					+
Centroptilum luteolum	~	+	~	+	~	+	~	+	+	+
Cloeon dipterum						+	+			
Paraleptophlebia submarginata				+	+					+
Habrophlebia lauta						+				
Ephemerella ignita	~	~	+	+	+	+	+	+	+	+
Chitonophora krieghoffi	+	~	+	+	+	~	+	+	~	+
Torleya belgica		+	~	+	+	+	+	+	+	+
Caenis modesta								+		
Taeniopteryx schoenmundi								+	+	+
Nemoura cinerea							+			
N.sciurus								+		
Leuctra albida L.fusea			+	+	+					
L.fusca				+	+	+	+	+	+	+
Isoperla oxylepis										+
I.grammatica				+						
Dinocras cephalotes					+					
Philopotamus montanus						+				
Wormaldia subnigra			+					+	+	
Hydropsyche pellucidula				+		+				
H.saxonica							+			
Polycentropus flavomaculatus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cyrnus trimaculatus	+				+	+	+	+		
Tinodes waeneri					+					
Lype phaeopa						+				
L.reducta								+		
Rhyacophila nubila	+	+	~	+	+	+	+	+	+	+
R.tristis							+			
Agapetus comatus									+	
Hydroptila tineoides							+			
H.maclachlani								+	+	+
Ithytrichia lamellaris				+	+					
Brachycentrus montanus								+		
Oligoplectrum maculatum				+						
Micrasema longulum			+	+	+	~	+	+	~	+
Goera pilosa		+	~	+	~	~	+	+	+	+
Silo nigricornis		+	+	+	~	~	+	+	~	+
Drusus trifidus	+				+					

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Limnephilus extricatus</i>			+							
<i>L.lunatus</i>	+	+	+	+	~	+				
<i>Anabolia nervosa</i>	~	+	~	+	+	+	+	+	+	~
<i>Potamophylax stellatus</i>					+	+				
<i>Halesus rad.interpunctatus</i>	~	+	+	+	~	+	~	~	+	+
<i>Melampophylax mucoreus</i>				+	+	+	+	+	+	
<i>Allogamus auricollis</i>		+	+	+	+	+	+	~	+	
<i>Chaetopteryx villosa</i>	+	+	+	+	~	~	+	~	+	+
<i>Anitella obscurata</i>			+	+	+	~	~	+	+	
<i>Lepidostoma hirtum</i>				+					+	
<i>Lasiocephala basalis</i>					+				+	
<i>Leptocerus bilineatus</i>							+			
<i>L.cinereus</i>								+	+	
<i>Mystacides nigra</i>		+	~	~	+	+	+	+	+	
<i>Sericostoma timidum</i>	+	~	~	+	~	+	~	+		
<i>Notidobia ciliaris</i>			+	~	+	~	~	+		
<i>Odontocerus albicorne</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Sialis flavilatera</i>	+	~	+	+	~	+	~	+	~	+
<i>Brychius elevatus</i>		+	~	~	+	+	~	+	+	+
<i>Haliphus lineatocollis</i>						+				
<i>H.fluviatilis</i>						+				
<i>H.striatus</i>						+				+
<i>Hyphydrus ferrugineus</i>					+					
<i>Deronectes rivalis</i>					+	+	~	+		
<i>D.depressus</i>					+	+	~	+	+	
<i>Platambus maculatus</i>				+	~	+				
<i>Ilybius fuliginosus</i>						+				
<i>Hydraena gracilis</i>									+	
<i>H.minutissima</i>					+					
<i>Oulimnius tuberculatus</i>					+	~	~	+	+	+
<i>Esolus parallelepipedus</i>					+	~	~	+	+	
<i>Limnius volkmari</i>				+	~	~	~	+	+	
<i>Elmis maugetii</i>	~	+	~	+	+	~	+	+	+	
<i>Riolus cupreus</i>				+					+	
<i>R.subviolaceus</i>					+				+	

Versuch einer Zonierung des gesamten
Einzugsbereiches der Wiesent.

Auf Grund der eingehenden biozönotischen Analysen der Modellfälle Leinleiter und mittlere und untere Wiesent sowie mit Hilfe der autökologischen Untersuchungen, die eine Einordnung und Identifizierung der erkannten Zonen gestattet, möchte ich versuchen, die Zonenbildung auf alle Nebenflüsse auszudehnen. Es sei davon abgesehen, die jeweiligen Berechnungen und Tabellen zur Bildung der Artengefügekurven nach ILLIES(1953) sowie des zoozönotischen Zonationstransektes nach SCHMITZ anzuführen; sie ergaben im wesentlichen die gleichen Resultate, die bei der Untersuchung der Leinleiter gewonnen wurden. Im folgenden Kapitel ist auf die verschiedene Besiedelung der Zonen der Nebenbäche der Wiesent und der Wiesent selbst hingewiesen; man vergleiche auch die Dominanztabellen der Arten mit den Fundorten und mit den Fundorten anderer Autoren. Unter Berücksichtigung aller dieser Faktoren läßt sich eine Karte der Fließwasserregion des Untersuchungsgebiet zeichnen. Es sei darauf hingewiesen, daß in einigen Bachanfängen durch häusliche Abwässer Störungen in der Zusammensetzung der Biozönose beobachtet werden konnte, die sich durch Artenverarmung (Ausfall empfindlicher Oberlaufarten) sowie durch das Auftreten von Arten aus tiefer liegenden Regionen bemerkbar machte. Außerdem fallen die Bäche mit Ursprung östlich der Hollfelder Verwerfung aus dem Rahmen; die bei Ihnen vorliegenden Verhältnisse müssen im Zusammenhang mit der geologischen Struktur des Untergrundes und der Talmorphologie dieses Gebietes gesehen und verstanden werden. Im autökologischen Teil wurde in vielfältiger Weise auf diese Phänomene hingewiesen.

An Hand meiner Untersuchungen und unter Beachtung aller wesentlichen Faktoren kann man ungefähr folgendes aussagen:

1.) Trubach: Im Oberlauf von T1 bis T4 gestörte Verhältnisse durch Abwassereinwirkung (starke Verarmung der eigentlich für diese Bachzone typischen Quellsbachfauna: Fehlen von *Crenobia alpina* oder *D.gonocephala*, starkes Auftreten von *Tubifex tubifex*, vermehrtes Auftreten von *Oligochaeten* (S. 37 ff), Auftreten von *Carinogammarus roeseli* usw. Bis T4 erfolgreiche und schnelle Selbstreinigung durch Abbau der Verunreinigungsstoffe und Zufuhr von Quellwasser (S. 25 f). Eine Nachwirkung der Abwasserzufuhr ist an Hand der Fauna noch bis T6 nachzuweisen (*G. roeseli*). T4-T10 Epirhithron gut ausgebildet; T10 bis T19 Metarhithron, T19- Mündung Hyporhithron. Alle Seitenbäche besitzen ein Krenon und ein Epirhithron.

2.) Leinleiter: Krenon sehr kurz, beschränkt auf die Quellaustritte. Bis L4 Epirhithron, L4-L10 (L11) Metarhithron; bei L8 ist eine leichte Verunreinigung durch Heiligenstadt zu erkennen (Vermehrung der fädigen Grünalgen, Ansteigen der *Atherix*-Larvenzahlen usw.). Ab L11 Übergangsbereich zum Hyporhithron der Wiesent. Alle Seitenbäche besitzen neben dem Krenon ein gut ausgebildetes Epirhithron.

3.) Aufseß: Nach Q1 verunreinigt durch Königsfelder Dorf-abwässer, ab A2 typisches Metarhithron, das sich bis zur Mündung bei A9 hinzieht. Kein Übergangsbereich zum Hyporhithron.

4.) Püttlach: Der Bach besitzt oberhalb P1 den Charakter eines Tieflandbaches (S. 25). Zwischen P2 und P3 Übergang zum Mittelgebirgsbach beim Eintritt in die Fränkische Alb. Bis P5 oberes Metarhithron mit starker Tendenz zum Epirhithron bei P6-P7. Verunreinigungszone durch die von Pottenstein zufließenden Abwässer. P7 bis P12 Metarhithron.

5.) Ailsbach: Ähnliches Verhalten wie die Püttlach. Oberhalb A12 Charakter eines Tieflandbaches, jedoch sehr lange Angleichungszone an die Verhältnisse im Mittelgebirge (A12 bis A15) durch nicht so starke Quellwasserzufuhr. An Hand einzelner Faunenelemente kann diese Angleichung noch bis an die Mündung oberhalb A17 nachgewiesen werden (Metarhithron).

6.) Wiesent: Quelle bei Q1 sofort verunreinigt; erholt sich bis W2, bis W8 Epirhithron (zeitweise starke Quellwasserzufuhr durch im Bachbett liegenden Quellen). Zwischen W8 und W10 aberrande Verhältnisse (S.Geologische Karte!). Metarhithron fällt aus, von W10 - W32 Hyporhithron. Zwischen W33 und W34 Übergangszone zum Epipotamon; W34 - W38 Epipotamon.

Die Zonen des Fließgewässersystems der Wiesent und ihre charakteristische Fauna.

Bei der Betrachtung des Faunengesamtbildes ist sofort zu erkennen, daß es sich um eine typische Mittelgebirgsbachfauna handelt, die überraschend sehr viele Elemente höherer Lagen enthält (siehe die Kapitel über Hydracarinen, Plecopteren, Trichopteren ff) und recht wenig Elemente tieferer Lagen, d.h. Elemente typischer Flachlandsbäche (Mollusken, einige Coleopteren). Die rheophilen und rheobionten Arten dominieren, ebenfalls die Arten mit hohem Sauerstoffverbrauch. Zweifellos ist dies zum überwiegenden Teil auf die tiefen Wassertemperaturen zurückzuführen, die es Gebirgsarten erlaubt noch in diesen tiefen Lagen vorzukommen. Im Unterlauf der Wiesent treten auch Formen stehenden Gewässers auf, jedoch treten diese gemessen an dem Anteil der Mittelgebirgsbachfauna weit in den Hintergrund.

Das Faunenbild ist mit 330 Arten überraschend reichhaltig, obwohl sicherlich nur ein kleinerer Teil der vorhandenen Formen erfaßt werden konnte und karge Flüsse wegen der zumeist fehlenden oder nur spärlichen Moosflora eine wichtige ökologische Nische weniger besitzen. Da in der Wiesent jedoch vom Epi-Potamon an die Moosfauna gut entwickelt ist, kann diese Nische ausgenutzt und besiedelt werden. Sicherlich ist die hohe Artenzahl außerdem auf den geringen Verschmutzungsgrad der Wiesent zurückzuführen, wobei ihre geringe Wirksamkeit durch die herrschenden tiefen Temperaturen und die Zufuhr atmosphärischen Sauerstoffs durch die starke Strömung und Stromschnellenbildung unterstützt wird.

Im Folgenden seien die Charakteristika der Fauna der einzelnen Fließgewässerzonen kurz skizziert:

Krenon (= Quellen und Quellbäche)

Es ist auffällig, daß die Zone des Krenons im Untersuchungsgebiet relativ zu den anderen Zonen eine Faunenverarmung zu verzeichnen hat, die sicherlich mit durch das fast völlige Fehlen der Unterwasservegetation hervorgerufen wird.

Jede Tiergruppe entsendet nur wenige Vertreter in diesen Bereich, zumeist Spezialisten, die an die dort herrschenden Wassertemperaturen und das mangelnde Nahrungsangebot physiologisch angepaßt sind.

In dieser Region haben wir es vorwiegend mit zwei Gruppen von Ernährungsspezialisten zu tun:

- a.) Den Aufwuchsfressern, die den Diatomeenbelag der Steine abweiden (vor allem Plecopteren- und einige Trichopterenlarven); und
- b.) Den Carnivoren mit den Planarien, Hydracarinen und Sialislarven.

Eine Besonderheit des Untersuchungsgebietes bieten die großen Limnokrenen Q5, Q14 und Q20. Hier leben einige Ubiquisten vor allem aus der Gruppe der Coleopteren, die an den Rändern der Quellbecken im Moos oder in den dort wachsenden heren Wasserpflanzenbeständen leben und weniger auf die dort herrschende niedrige Temperatur, als auf das Fehlen von Wasserströmung angewiesen sind. Diese Limnokrenen zeigen in ihrer Faunenzusammensetzung Anklänge an die verkrauteten Uferbereiche der mittleren und unteren Wiesent. Der mahelnde Sand der einzelnen in den Becken befindlichen Quellen ("Sprudellöcher") ist praktisch steril und wird von allen untersuchten Tierarten gemieden.

Erwähnt sei außerdem das Quellgebiet bei Q12, das im Einzugsbereich der Wiesent einmalig ist; hier finden sich ausgedehnte halb submerse Lager von Moosen, die ständig von einer dünnen Schicht Quellwasser überrieselt werden. Das Gelände ist leicht versumpft. Typisch ist hier das einzige Auftreten von Leuctra braueri, einer Form vermoorter Quell- und Bergbachstrecken (KÜHNTREIBER, 1934).

Das Hauptsustrat des Krenons des Wiesenteinzugsgebietes ist grober Kalkschotter, dessen reich ausgebildetes Lückensystem erst einige 100m unterhalb der Quellaustritte mit Schlamm und Detritus zugeschwemmt wird. In den weitverzweigten Hohlräumen zwischen den aufeinanderliegenden Schotterstücken und auf den Steinen selbst leben 90% der hier angetroffenen Fauna. Es sind dies vor allem: Agapetus fuscipes, einige Plecopterenlarven, Crenobia alpina, Dugesia gonocephala, Ancylus fluviatilis und Gammarus pulex fossarum. Daneben treten noch gehäusebauende Trichopterenlarven (Silo spec.) auf. In tieferen

Lagen der Quellschotter erscheinen gelegentlich Niphargus fontanus und Asellus aquaticus. Das Massenvorkommen von Gammarus pulex fossarum und Agapetus fuscipes ist wahrscheinlich durch den fehlenden Konkurrenzdruck anderer verwandter Arten zu erklären.

Eine eindeutige Trennung des Krenons in ein Eu- und ein Hypokrenon, wie es ILLIES u. BOTOSANEANU (1963) getan haben, ist in diesen Karstquellen nicht durchführbar. Es finden sich nur sehr wenig Tierarten, die ausschließlich im Quellmund auftreten (z.B. Niphargus fontanus, Hygrobatas foreli u.a.); alle anderen Tierarten erscheinen mit abnehmender Dominanz auch in den Quellbächen und manchmal auch noch sehr häufig in sehr weit quellabwärts gelegenen Bachstrecken. Zwischen der Fauna der Quellen und Quellbäche bestehen also nur geringe graduelle Unterschiede in der Dominanz einzelner Arten, die jedoch nicht ganz ausreichen, eine saubere Trennung der beiden Zonen an Hand des Faunenbildes durchzuführen.

Ist am Rande der Quellbäche und der Quellen eine Moosflora (Fontinalis) entwickelt, ist die Einförmigkeit der tierischen Besiedlung dieses Substrates auffallend. Es sind praktisch ausschließlich hier vorhanden: Gammarus pulex fossarum, Nemurella picteti -La. sowie gelegentlich einige Larven der Gattung Leuctra.

In den Einzelgruppen verteilen sich im Krenon die Arten wie folgt dargestellt (die Arten sind in der Reihenfolge der abnehmenden Häufigkeit ihres Auftretens angeschrieben; die angegebenen Begleitarten haben eine Dominanz unter 5%):

Neuroptera

Agapetus fuscipes

Drusus trifidus

Plectrocnemia conspersa

Rhyacophila vulgaris

Begleitarten: Silo nigricornis, Lype reducta, Melampophylax mucoreus, Wormaldia occipitalis, Sericostoma pedemontanum, Ptilocolepus granulatus, Crunoeia irrorata.

Sialis fuliginosa

Ephemeroptera

Baetis rhodani

Rhithrogena semicolorata

Ecdyonurus venosus

Begleitarten: Centroptilum luteolum, Baetis vernus, B.alpinus

Plecoptera

Protonemura auberti

Nemurella picteti

Leuctra albida

Leuctra hippopus

Nemoura marginata

Leuctra braueri

Amphinemura triangularis

Begleitarten: Siphonoperla torrentium, Nemoura cinerea,

Amphinemura standfussi

Coleoptera

Elmis maugetii

Anacaena limbata

Helophorus brevipalpis

Begleitarten: Riolus subviolaceus, Oulimnius tuberculatus

Hydracarina

Lebertia rufipes reticulata

Lebertia lineata

Protzia (Calonyx) rotunda

Atractides nodipalpis pennatus

Begleitarten: Aturus crinitus, Sperchon clupeiifer, Hygrobates foreli

Mollusca

Ancylus fluviatilis

Radix ovata

Begleitart: Physa fontinalis

Crustacea

Gammarus pulex fossarum

Begleitarten: Niphargus fontanus, Asellus cavaticus

Turbellarien

Planaria alpina

Dugesia gonocephala

Es sei darauf hingewiesen, daß hier wie auch im folgenden die Trichopteren und die Plecopteren an Hand ihrer Imagines identifiziert wurden und vor allem bei den Trichopteren wahrscheinlich ein Teil der in den Tabellen auftauchenden Arten aus tieferen Regionen zugeflogen sind.

Epi-Rhithron

Im Epirhithron, das sich an die Zone des Krenons quellabwärts anschließt, ist ein deutlicher Anstieg der Artenzahlen zu verzeichnen. Geeignete Lebensbedingungen werden vor allem durch die beginnende Besiedelung des Bachbettes durch höhere Wasserpflanzen sowie durch das Aufkommen einer Moosflora geschaffen. Außerdem finden sich hier schon des öfteren in ruhigen Buchten und Uferkolken Stillwasserbezirke, sowie eingeschwemmter Schlamm und Detritus in den Schottern des Bachbettes.

Ancylus fluviatilis, Crenobia alpina, einige Plecopterenarten sowie etliche Trichopteren und Hydracarinen gehen in ihren Dominanzwerten ganz erheblich zurück oder verschwinden sogar ganz; dagegen nimmt die Zahl der angetroffenen Coleopterenarten deutlich zu.

Die Zone des Epirhithrons ist im Untersuchungsgebiet an allen mit N bezeichneten Bächen existent (Abb. 4)

Im einzelnen konnte ich in dieser Region folgende Arten finden:

Neuroptera

Rhyacophila tristis
Rhyacophila fasciata
Rhyacophila vulgaris
Agapetus fuscipes
Drusus annulatus

Begleitarten sind: *Plectrocnemia conspersa*, *Beraea pullata*,
Chaetopteryx villosa, *Sericostoma pedemontanum*,
Tinodes rostocki, *Adicella reducta*,
Tinodes dives, *Micrasema longulum*, *Silo pallipes*,
Notidobia ciliaris, *Allogamus auricollis*,
Wormaldia occipitalis, *Lype phaeopa*,
Silo nigricornis, *Limnephilus lunatus*,
Limnephilus sparsus, *Anabolia nervosa*, *Potamophylax luctuosus*,
Halesus digitatus, *Hale-*

sus radiatus interpunctatus, *Crunoecia irro-*
rata, *Adicella filicornis*

Sialis fuliginosa

Ephemeroptera

Baetis rhodani

Rhithrogena semicolorata

Baetis alpinus

Ecdyonurus venosus

Ephemerella ignita

Begleitarten:

Baetis vernus, *Ecdyonurus forcipula*, *Baetis pumi-*
lus, *Chitonophora krieghoffi*, *Torleya belgica*,

Plecoptera

Leuctra albida

Amphinemura triangularis

Nemoura cinerea

Dinocras cephalotes

Protonemura auberti

Leuctra nigra

Nemurella picteti

Nemoura marginata

Begleitarten:

Protonemura meyeri, *Amphinemura sulcicollis*,
Nemoura cambrica, *Leuctra inermis*, *Nemoura flexu-*
osa, *Nemoura avicularis*, *Amphinemura standfussi*,
Leuctra prima, *Leuctra hippopus*, *Leuctra fusca*,
Protonemura intricata.

Coleoptera

Elmis maugetii

Lathelmis perrisi

Riolus subviolaceus

Begleitarten:

Brychius elevatus, *Helophorus guttulus*,
Hydroporus sanmarki, *Lathelmis volkmari*,
Esolus parallelepipedus

Hydracarina

Hygrobates fluviatilis

Sperchon glandulosus

Atractides nodipalpus pennatus

Lebertia rufipes reticulata

Lebertia lineata

Atractides fonticola

Sperchon denticulatus

Begleitarten:

Protzia invalvaris, *Protzia eximia*, *Lebertia porosa*, *Paniscus michaeli*, *Atractides nodipalpis*

Mollusca

Radix ovata

Ancylus fluviatilis

Crustacea

Gammarus pulex fossarum

Turbellarien

Dugesia gonocephala

Begleitart:

Dendrocoeleum lacteum

Die aufgefundenen Arten sind nicht gleichmäßig auf die einzelnen Substrate verteilt, sondern weisen auf den Einzelsubstraten eine spezielle Zusammensetzung auf:

(h = häufig; z = zerstreut; s = selten)

Steine

<i>Planaria gonocephala</i> (z)	<i>Leuctra</i> spec. (h)
<i>Ancylus fluviatilis</i> (h)	<i>Nemoura</i> spec. (z)
<i>Gammarus pulex fossarum</i> (h)	<i>Dinocras cephalotes</i> (s)
<i>Lebertia rufipes reticulata</i> (z)	<i>Rhithrogena semicolorata</i> (h)
<i>Hygrobates fluviatilis</i> (z)	<i>Ecdyonurus venosus</i> (s)
<i>Sperchon denticulatus</i> (z)	<i>Baetis rhodani</i> (h)
<i>Elmis maugetii</i> (La) (h)	<i>Rhyacophila tristis</i> (z)
<i>Elmis maugetii</i> (Im) (z)	<i>Rhyacophila vulgaris</i> (z)
<i>Anacaena limbata</i> (z)	<i>Rhyacophila fasciata</i> (z)
<i>Lathelmis perrisi</i> (h)	<i>Silo nigricornis</i> (z)
<i>Hydraena</i> spec. (s)	<i>Chironomidae</i> spec. (h)

Höhere Bachpflanzen

Baetis rhodani (h)

Ephemerella ignita (s)

Radix ovata (h)
Gammarus pulex fossarum (h)
Hygrobates fluviatilis (h)
Sperchon glandulosus (h)
Atractides nodipalpus pennatus (z)
Chironomidae (h)

Moose

Gammarus pulex fossarum (h)
Ephemerella ignita (z)
Elmis maugetii (h)
Hygrobates fluviatilis (h)
Chironomidae (h)

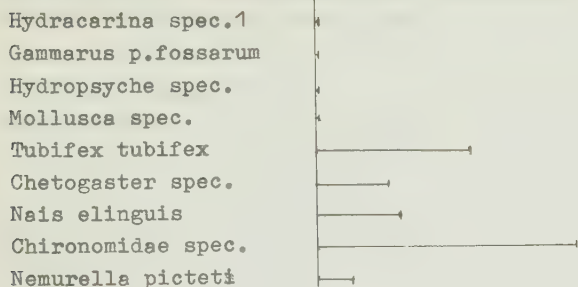
In einigen Fällen kann durch die Einleitung von häuslichen Abwässern das Faunenbild im Epirhithron abgeändert werden, da die Wasserkapazität dieser Region in der Regel noch klein ist und die hier lebenden Arten gut reagieren. Beim Zufluß von Abwässern in quellferner gelegene Zonen vermögen viele der dort vorkommenden Arten auf Grund ihrer physiologischen Anpassung an häufiger und stärker wechselnde Umweltbedingungen diese besser zu ertragen als Quell- oder Quellbachbewohner. Im Untersuchungsgebiet hat es sich bei Fängen gezeigt, daß einige *Hydracarina*en, *Hydropsyche*-Larven, *Baetis rhodani*, und *Nemurella picteti* am wenigsten durch Abwassereinwirkung geschädigt und in ihrer Verbreitung beeinflusst werden. Dabei ist eine Steigerung der Individuenzahlen bei den Chironomiden, Oligochaeten und einigen Dipterenlarven zu beobachten.

Am Beispiel der oberen Trubach sei die Verarmung der Fauna an der Verunreinigungsstelle und das sich Erholen des Baches entlang seines Verlaufes unterhalb der Einleitung an den Probestellen T1, T2, und T4 demonstriert (Abb.: 26).

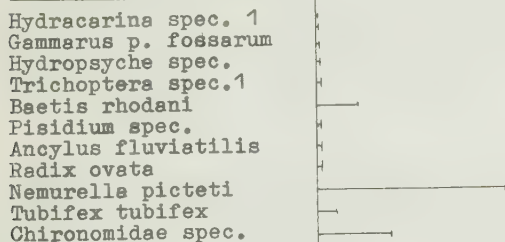
Daraus ist folgendes abzulesen:

T2: An der Verunreinigungsstelle dominieren Chironomiden und Oligochaeten sowie die gegen Abwässer äußerst resistente Plecopterenart *Nemurella picteti*, die sogar noch zwischen *Sphaerotilus*-Flocken lebend angetroffen werden konnte. Erstaunlich ist weiterhin das gelegentliche Auftreten einer *Hydropsyche*-Larve, deren Artzugehörigkeit bisher nicht

Probestelle T2



Probestelle T3



Probestelle T4

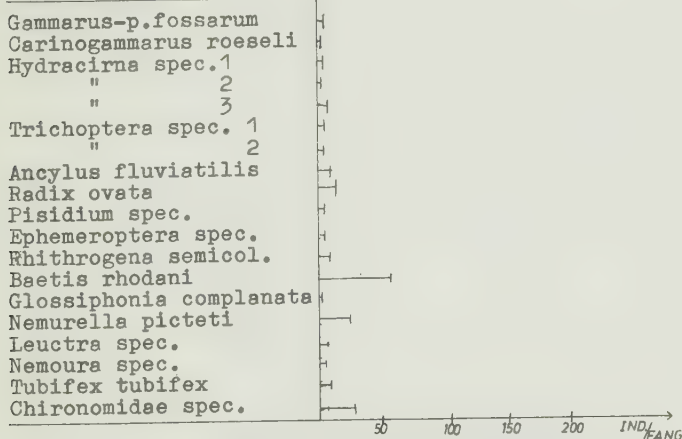


Abb.26 : Die Faunenzusammensetzung der oberen Trubach im Zuge ihrer Selbstreinigung von T2-T4

festgestellt werden konnte. Die andern von mir gefangenen Arten sind wahrscheinlich teilweise aus vor der Abwasser-einleitung liegenden Bachstrecken eingeschwemmt worden. Die Gesamtartenzahl beträgt 9.

- T3: Hier geht die Individuendichte von Chironomidenlarven schon stark zurück, während Nemurella picteti einen absoluten Dominanzhöchstwert erreicht. Auch Baetis rhodani ist ebenfalls schon häufig. Gesamtartenzahl 11.
- T4: Ca. 300m unterhalb von T1, an T4, zählen wir schon 19 Arten in den Fängen auftauchender tierischer Organismen; die Selbstreinigung ist kräftig vorangeschritten. Baetis rhodani dominiert in den Fängen., Nemurella picteti hat schon recht geringe Dominanzwerte. Dies mag aber auch mit der größer werdenden Quellentfernung zusammenhängen. Als Indikator für die weiter oben erfolgte Verunreinigung kann man Gammarus roesei ansehen.

Meta-Rhithron

Im Metarhithron, dem die größten Teile der Seitenbäche der Wiesent angehören, finden die typischen Bewohner der Mittelgebirgsbäche und Flüsse die besten Lebensbedingungen. Eine Vielzahl von Lebensräumen ist erschlossen, das Faunenbild ist dementsprechend reichhaltig. Überall im Bach finden wir häufig die typische Steinfau-na ausgebildet, obwohl Detritus oder Sand-Schlamm Gemische in dünner Schicht auf der Gesteinsoberfläche lagert. Das Bachbett wird ausgefüllt durch ein Mosaik von Bachpflanzen, unter denen Moose und Rorippa nastutium-aquaticum dominieren. Unterhalb von Dörfern sind durch die Eutrophierung des Bachwassers durch die dörflichen Abwässer beste Lebensbedingungen für fädige Grünalgen gegeben (Cladophora). Auch Schlammbezirke sind keinesfalls selten, dieses Substrat wird von darauf spezialisierten Arten bewohnt.

In den Gruppen traten in dieser Region folgende Arten mit abnehmender Häufigkeit auf:

Neuroptera

Polycentropus flavomaculatus

Rhyacophila tristis

Micrasema longulum

Oligoplectrum maculatum

- Begleitarten: *Rhyacophila nubila*
Anitella obscurata, *Lasiocephala basalis*,
Odontocerum albicorne, *Mystacides nigra*,
Anabolia nervosa, *Hydroptila maclachlani*,
Lype phaeopa, *Silo piceus*, *Micrasema* (?) *mi-*
nimum, *Melampophylax mucoreus*, *Adicella reducta*,
Silo pallipes, *Silo nigricornis*, *Cyrnus trimacu-*
latus, *Beraeodes minuta*, *Rhyacophila vulgaris*,
Allogamus auricollis, *Lepidostoma hirtum*, *Halesus*
digitatus, *Halesus radiatus interpunctatus*, *Seri-*
costoma timidum, *Limnephilus lunatus*, *Tinodes ro-*
stocki, *Hydroptila angustipennis*, *Chimara margi-*
nata, *Philopctamus montanus*, *Tinodes wagneri*,
Lype reducta, *Psychomya pusilla*, *Brachycentrus*
montanus, *Potamophylax luctuosus*, *Micropterna*
testacea, *Leptocerus bilineatus*
- Ephemeroptera
Ephemerella ignita
Baetis rhodani
Ephemera danica
Ecdyonurus venosus
Chitónophora krieghoffi
- Begleitarten: *Baetis pumilus*, *Caenis moesta*, *Baetis lutheri*,
Centroptilum luteolum, *Rhithrogena semicolorata*,
Torleya belgica, *Baetis alpinus*, *Paraleptophlebia*
submarginata, *Baetis scambus*, *Habrophlebia fusca*,
Baetis venustulus, *Habroleptoides modesta*, *Baetis*
vernus, *Siphonurus aestivalis*, *Habrophlebia lauta*
- Plecoptera
Amphinemura triangularis
Leuctra albida
Leuctra fusca
Nemoura flexuosa
Nemoura cinerea
Nemoura avicularis
Protonemura meyeri
- Begleitarten: *Amphinemura borealis*, *Dinocras cephalotes*, *Amphi-*
nemura sulcicollis, *Taeniopteryx schoenmundi*,
Brachyptera risi, *Protonemura auberti*, *Pr. nitida*

Coleoptera

Elmis maugetii
Oulimnius tuberculatus
Brychius elevatus
Riolus subviolaceus
Hydroporus sanmarki
Hydraena gracilis
Lathelmis volkmari

Begleitarten:

Helophorus guttulus, *Riolus cupreus*, *Lathelmis perrisi*, *Esolus parallelepipedus*, *Hydraena ripari*, *Hydraena pigmaea*, *Haliphus lineatocollis*, *Hyphidrus ferrugineus*, *Haliphus striatus*.

Hydracarina

Hygrobates fluviatilis
Lebertia porosa
Atractides nodipalpis
Sperchon denticulatus
Hygrobates nigromaculatus
Protzia invalvaris

Begleitarten:

Protzia eximia, *Sperchon clupeiifer*, *Sperchon setiger*, *Lebertia fimbriata*, *Torrenticola anomala*, *Lebertia rufipes reticulata*, *Atractides nodipalpus pennatus*, *Hygrobates calliger*, *Sperchon hibernicus*, *Mideopsis orbicularis*, *Arrenurus conicus*, *Lebertia lineata*, *Sperchon glandulosus*, *Sperchonopsis verucosa*.

Mollusca

Radix ovata
Pisidium subtruncatum
Pisidium casertanum
Ancylus fluviatilis

Begleitart:

Crustacea

Gammarus pulex fossarum

Oligochaeta

Tubifex tubifex
Stylaria lacustris
Eiseniella tetraedra
Chaetogaster langi

Bei der Betrachtung der Einzelgruppen erkennt man Umgruppierungen der Häufigkeit der meisten Arten. Für diese Zone typisch sind z.B. *Oligoplectrum maculatum*, *Micrasema* (?) *minimum* und *Caenis moesta*.

Die Verteilung der Arten auf die verschiedenen Substrattypen sei auch hier kurz dargestellt:

Sand-Schlamm

Tubifex tubifex (h)
Pisidium subtruncatum (h)
Pisidium casertanum (z)
Ephemera danica (h)
Caenis moesta (z)
Lebertia porosa (z)

Steine

Planaria gonocephala (s)
Ancylus fluviatilis (s)
Ephemerella ignita (s)
Glossiphonia complanata (z)
Leuctra spec. (s)
Nemoura spec. (z)
Rhyacophila nubila (z)
Rhyacophila tristis (h)
Polycentropus flavomaculatus (h)
Silo
Odontocerum albicorne (z)
Hydroptila maclachlani (h)
Lathemis volkmari (z)
Elmis maugeti (z)
Elmis maugetii (La)(h)
Atherix (? *ibis*) (h)
Chironomidae spec. (h)

Pflanzen

Stylaria lacustris (z)
Chaetogaster langi (z)
Nais elinguis (s)
Ephemerella ignita (z)
Chitonophora krieghoffi (z)

Amphinemura spec. (z)
Hydropsyche spec. (h)
Limnophilidae spec. (z)
Elmis maugetii (h)
Gammarus pulex fossarum (h)
Hygrobates fluviatilis ()
Lebertia porosa ()
Radix ovata (h)
Simulium spec. (h)
Cottus gobio (Jungfische)(s)
Baetis rhodani (h)

Dazu treten auch die anderen aufgefundenen Arten, sie sind allerdings nur stellenweise häufiger und beeinflussen das Gesamtfauenenbild nur wenig. Es ist zu bedenken, daß bei der Aufstellung der typischen Substratfauna, wie es oben geschehen ist, nur die wirklich die in wenigen Repräsentativproben auftretenden Arten enthalten sind; es können natürlich auch sämtliche anderen im autökologischen Teil besprochenen Formen in ihren zugehörigen Substraten auftreten.

Einen speziellen Biotop bilden die in etwas nährstoffreicherem Wasser hinter Dörfern an Steinen wachsenden fädigen Grünalgenpolster (Cladophora). Im Gewirr dieser Algen werden sehr leicht Schwebstoffe zurückgehalten. Zwischen den einzelnen Algenfäden ist der bevorzugte Aufenthaltsort der *Hydropsyche*-Larven, die die Öffnung ihrer Fangnetze in die Strömung halten. Außerdem ist eine typische Schichtung in dem sich hier bildenden Biochorion nachweisbar: Am Grunde der Strähne, im sog. Totwasserbereich befinden sich die Larven von Atherix spec. und zuweilen von Ephemera danica im Schlamm zwischen den Algenfäden. Ephemerella klettert in schon etwas weiter außen liegenden Schichten umher, während sich Dryopiden und Hydracarininen noch etwas weiter herauswagen. Dazwischen wimmelt es von Chironomidenlarven.

Hypo-Rhithron

Das Hyporhithron des Untersuchungsgebietes wird vorwiegend von der mittleren und unteren Wiesent und den äußersten Unterläufen der Seitenbäche Trubach und Leinleiter gebildet. Es überwiegen hier schon die Stillwasserbezirke, was auf die ausgedehnten Staubezirke in der Wiesent zurückzuführen ist. Die Ausbildung der Fauna der Unterwasser-Pflanzenbestände erreicht mit dem Ansteigen der Artenzahlen der Coleopteren einen Höhepunkt. Es finden sich hier schon echte Stillwasserformen des Epipotamons, die hier ihre obere Verbreitungsgrenze besitzen.

In dieser Zone fanden sich folgende Tierarten:

Trichoptera

Rhyacophila nubila
Micrasema longulum
Polycentropus flavomaculatus
Odontocerum albicorne
Allogamus auricollis
Anabolia nervosa
Oligoplectrum maculatum
Chaetopteryx villosa

Begleitarten:

Anitella obscurata, *Mystacides nigra*, *Philopotamus montanus*, *Cyenus trimaculatus*, *Ithytrichia lamellaris*, *Notidobia ciliaris*, *Silo nigricornis*, *Melampophylax mucoreus*, *Lasiocephala basalis*, *lepidostoma hirtum*, *Wormaldia subnigra*, *Limnephilus lunatus*, *Sericostoma timidum*, *Goera pilosa*, *Tinodes waeneri*, *Hydroptila maclachlani*, *Halesus radiatus interpunctatus*, *Potamophylax stellatus*, *Hydropsyche saxonica*, *Hydropsyche pellucidula*, *Leptocerus bilineatus*, *Adicella reducta*, *Philopotamus variegatus*, *Lype phaeopa*, *Rhyacophila tristis*, *Hydroptila pulchricornis*, *Hydroptila tineoides*, *Limnephilus extricatus*.

Megaloptera

Sialis flavilatera

Ephemeroptera

Ephemerella ignita
Baetis rhodani
Centroptilum luteolum
Ephemera danica
Chitonophora krieghoffi
Torleya belgica

Begleitarten: Cloeon dipterum, Rhtithrogena semicolorata,
Baetis pumilus, Paraleptophlebia submargi-
nata, Ecdyonurus venosus, Baetis scambus,
Caenis moesta, Baetis lutheri, Habrophle-
bia lauta, Baetis venustulus

Plecoptera

Leuctra fusca
Leuctra albida

Begleitarten: Dinocras cephalotes, Taeniopteryx schoen-
mundi, Amphinemura triangularis, Nemoura
cinerea, Nemoura sciurus.

Coleoptera

Elmis maugetii
Oulimnius tuberculatus
Brychius elevatus
Esolus parallelepipedus
Potamonectes elegans
Riolus subviolaceus
Hydroporus sanmarki

Begleitarten: Lathelmis volkmari, Platambus maculatus,
Haliplus fluviatilis, Haliplus striatus,
Riolus cupreus, Haliplus lineatocollis,
Hydraena minutissima, Hydraena riparia,
Ilybius fuliginosa

Hydracarina

Hygrobates nigromaculatus
Atractides nodipalpus
Lebertia porosa
Hygrobates fluviatilis

Begleitarten: Hygrobates longipalpis, Sperchon denticu-
latus, Protzia eximia, Protzia invalvaris,

Lebertia fimbriata, *Sperchon turgidus*, *Hygrobat*
es calliger, *Arrenurus conicus*, *Sperchon clupei*-
fer, *Mideopsis orbicularis*.

Mollusca

Radix ovata
Gyraulus albus
Physa fontinalis
Pisidium subtruncatum
Pisidium nitidum

Begleitarten: *Pisidium amnicum*, *Pisidium casertanum*, *Ancylus*
fluviatilis

Crustacea

Gammarus pulex fossarum
Ostracoda gen.spec.

Begleitart: *Astacus astacus*, *Gammarus roeseli*

Oligochaeta

Eiseniella tetraedra tetraedra
Tubifex tubifex
Stylaria lacustris

Begleitart: *Nais spec.*

Hirudinea

Glossiphonia complanata
Herpobdella octoculata

Begleitart: *Piscicola geometra*

Diptera

Atherix (? ibis)
Simulium spec.
Chironomidae gen.spec.

In den einzelnen Substraten verteilen sich die Tierarten wie
folgt:

Schlamm

<i>Tubifex tubifex</i> (h)	<i>Baetis rhodani</i> (z)
<i>Pisidium subtruncatum</i> (h)	<i>Ephemerella ignita</i> (z)
<i>Pisidium nitidum</i> (h)	<i>Torleya belgica</i> (z)
<i>Ephemera danica</i> (h)	<i>Baetis pumilus</i> (s)

Limnophilidae spec. (h)	Hydroporus sanmarki (z)
Sialis flavilatera (h)	Hygrobates nigromaculatus (h)
Brychius elevatus (z)	Chironomidae gen.spec. (h)
Haliphus spec. (z)	

Pflanzen

Stylaria lacustris (z)
Radix ovata (h)
Physa fontinalis (z)
Gyraulus albus (z)
Gammarus pulex fossarum (h)
Gammarus roeseli (s)
Atractides nodipalpis (h)
Lebertia porosa (z)
Hygrobates fluviatilis (h)
Calopteryx virgo (z)
Centroptilum ~~luteolum~~ (h)
Baetis rhodani (h)
Ephemerella ignita (z)
Chitonophora krieghoffi (h)
Limnophilidae spec. (h)
Oligoplectrum maculatum (s)
Micrasema longulum (h)
Ithytrichia lamellaris (s)
Anabolia nervosa (h)
Elmis maugetii (h)
Oulimnius tuberculatus (h)
Potamonectes elegans (z)
Brychius elevatus (z)
Platambus maculatus (z)
Simulium spec. (z)
Chironomidae gen.spec. (h)
Atherix ibis (s)
Cottus gobio (Jungfische) (s)

Steine

Ancylus fluviatilis (s)
Gammarus pulex fossarum (h)
Astacus astacus (s)
Atractides nodipalpis (z)

Lebertia porosa (z)
Hygrobates fluviatilis (z)
Glossisiphonia complanata (z)
Herpobdella octoculata (h)
Ecdyonurus venosus (z)
Baetis rhodani (h)
Baetis lutheri (z)
Ephemerella ignita (h)
Baetis pumilus (z)
Torleya belgica (z)
Polycentropus flavomaculatus (h)
Odontocerum albicorne (h)
Rhyacophila nubila (h)
Goera pilosa (z)
Silo nigricornis (z)
Elmis maugetii (h)
Oulimnius tuberculatus (h)
Lathelmis volkmari (z)
Esolus parallelepipedus (s)
Leuctra spec. (s)
Nemoura spec. (z)
Simulium spec. (z)
Chironomidae gen. spec. (h)
Atherix ibis (z)
Hydroptila maclachlani (h)
Centroptilum luteolum (z)

In dieser Region haben die beiden Substrate Moos und Höhere Pflanzen eine etwas verschiedene Faunenzusammensetzung. In Moosen überwiegen die Dryopiden, Hydracarinen, Chitonophora krieghoffi und Chironomiden, während zwischen Höheren Pflanzen vor allem *Baetis rhodani*, *Calopteryx virgo*, und Gastropoden überwiegen. Bei geringer werdender Wasserströmung ist in pflanzlichem Substrat eine Zunahme von Ephemeropteren-Arten des "schwimmenden Typus" festzustellen (z.B. *Centroptilum luteolum*) sowie ein Ansteigen der Individuenzahlen bei Gastropoden und Coleopteren (vor allem Hydrophiliden). Eine außerordentlich spezifische Fauna weist der Biotop Schlamm auf, der meist fast ausschließlich von *Pisidium subtruncatum*, *Pisidium nitidum*, *Hygrobates nigromaculatus* und *Sialis flavi-*

latera besiedelt ist.

Epi-Potamon

Diese Fließwasserregion ist eigentlich nicht mehr typisch für den Mittelgebirgsfluß Wiesent, sie stellt sich erst nach dem Austritt des Flusses aus der Fränkischen Alb ein. Nun gewinnt die Wiesent die typische Physiognomie eines Tieflandflusses (etwa ab W33) d.h. es treten auf: größere Mäanderbildungen, Altwässer, Aufsplitterung in Teilarme. Allerdings wirkt sich auch dann noch die tiefe Temperatur des Flußwassers hemmend auf eine sofortige Ausbildung einer typischen Potamon-Biozönose aus.

Eine typische Steinfauna tritt gegenüber der Fauna der Pflanzenbestände und des Schlammes zurück. Hier erreichen unter den Trichopteren die Limnophiliden und daneben noch die Coleopteren Spitzenpositionen in der Artenliste.

Die großen Elodea-Wiesen, die in den ruhigen Buchten an weniger tiefen Stellen zu finden sind beherbergen hauptsächlich *Gammarus roeseli*, *Radix ovata*, Chironomidae und schwimmende Formen der Ephemeropteren sowie Dytisciden und Halipliden. Im Schlamm finden sich häufig Larven des Bachneunauges; außerdem stehen zur Paarungszeit überall in den flachen Zonen an den Ufern Stichlinge (*Gasterosteus aculeatus*). Die Dipterenarten in der Gruppe der Limnobiiden und Tipuliden nehmen an Individuenzahl zu.

Einen Hauptbestandteil der Fauna an Steinen und an ins Wasser gefallenem Holzstücken bilden Hirudineen; *Helobdella stagnalis* und *Herpobdella octoculata* sind hier regelmäßig anzutreffen.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit setzte sich zum Ziel, die tierischen Biozönosen der Wiesent mit ihren Nebenflüssen als Beispiel für einen der wenigen mitteleuropäischen Karstflüsse zu erfassen. Auf Grund einer möglichst eingehenden Analyse der Lebensgemeinschaften dieses Flusses der nördlichen Fränkischen Alb sollten allgemeine Fragen zur Abgrenzung von Regionen in Fließgewässern diskutiert werden.

Meine Untersuchungen, die sich über den Zeitraum von 4 Jahren erstreckten, umfaßten neben der biologischen Probeentnahme an 139 Probestellen auch chemische und physikalische Messungen. Außerdem zog ich die geologische Struktur des von der Wiesent durchflossenen Mittelgebirges zu einer Deutung der beobachteten Verteilung der Fauna heran.

Das Fließgewässersystem der Wiesent erweist sich an Hand der Messungen abiotischer Faktoren als nicht homogen; es zerfällt in zwei wohl zu unterscheidende Teilbereiche: einen kleineren, östlich der Hollfelder Verwerfung liegenden, dessen weiches Wasser p_H -Werte unter 7,0 aufweist und ein thermisches Verhalten zeigt, das für Tieflandsbäche typisch ist und einen größeren Teil, westlich dieser Verwerfungslinie gelegen, mit hartem bis sehr hartem Wasser und p_H -Werten durchweg über 7,0 sowie außerordentlich konstanten und gleichmäßig niedrigen Temperaturen. Die Thermik des westlichen Teiles wird als typisch für mitteleuropäische Karstflüsse erkannt und den speziellen hydrologischen Verhältnissen vor allem der Quellen und der Talmorphologie zugeschrieben.

Im Zuge der chemischen Untersuchungen erweist sich die Wiesent als weitgehend frei von größeren Verunreinigungen ihre Selbstreinigungskraft ist außerdem als äußerst groß zu bezeichnen. Entlang des Flußlaufes werden an ausgewählten Stellen die Parameter CO_2 , O_2 , NH_4^+ und Härte sowie p_H -Wert erfaßt und ihre Veränderung entlang des Flußlaufes untersucht.

Der Großteil der Arbeit umfaßt die Analyse des Faunenbestandes, wobei bei den Untersuchungen ca 15 000 Individuen aus den Fängen verwertet werden konnten. Es wurden so 330 Arten aus den verschiedensten Tiergruppen erkannt. Darunter

befanden sich eine ganze Anzahl seltener Formen, sowie eine Art, die zum ersten Male in Deutschland aufgefunden wurde (*Agapetus moselyi*). Die Einzelarten konnte ich in ihrer Verteilung über das Fließgewässersystem untersuchen, ihre ökologischen Ansprüche soweit wie irgend möglich erfassen und die Ergebnisse mit denen zahlreicher anderer Autoren vergleichen. Die Angaben beruhen auf Fänge der Imagines und der Larven.

Der zweite Teil der Arbeit gibt zunächst einen Überblick über den Gang der Fließgewässerforschung vor allem in den letzten Jahren und greift eine Theorie von ILLIES und SCHMITZ auf, die die Salmonidenregion als aus 3 Teilregionen zusammengesetzt betrachten. Diese Theorie, nach Untersuchungen an der Fulda aufgestellt, wurde in dieser Form in Europa bisher nicht wieder bestätigt. Da von ILLIES die Dreiteilung der Salmonidenregion ganz allgemein gefordert wird, wird die Frage aufgeworfen, ob sich mit dem Wiesent-Material eine Bestätigung der bisherigen Befunde erreichen läßt.

Mit einer speziellen mathematischen Methode (Zooönotischer Zonationstransekt) gelingt es, das gesammelte Material sinnvoll auszuwerten; das Ergebnis bestätigt eindeutig die an der Fulda gewonnenen Ergebnisse. D.h. auch die Salmonidenregion in einem Karstfluß ist dreigeteilt, stimmt aber nicht mit den durch andere Methoden ermittelten Regionen überein. (Abb. 23) Jedoch sind die thermischen Verhältnisse in der Wiesent anders als in anderen Flüssen des Mittelgebirges. (Abb. 25) Dies führt zu dem Schluß, daß die Annahme von SCHMITZ, der die Thermik der Flüsse mit ihren Zonen parallelisiert und die von ihm erhaltenen Werte als allgemeingültig für Mitteleuropa ansieht, nicht zutrifft und im Falle eines Karstflusses andere Faktoren (geologische) das Bild verändern.

Des weiteren wird die typische Verteilung der Fauna in den Einzelregionen aufgezeigt und die Besiedelung der verschiedenartigen Substrate betrachtet.

Literaturverzeichnis

- ABRAHAM, A & MÜDLINGER, G.: Die Tricladenfauna des Tornaer Gebirges. Zool.Anz. 86; 301-309 (1930).
- ADLMANNSEDER, A.: Faunistisch ökologische Untersuchungen im Flußgebiet des Antiesen unter besonderer Berücksichtigung der Trichopteren. Diss.Wien, 1957 (163 S.).
- ALBRECHT, M.-L.: Die Plane und andere Flämingsbäche.-Ein Beitrag zur Kenntnis der Fließgewässer der Endmoränenzüge der norddeutschen Tiefebene. Z.Fischerei 1, N.F. 389-476 (1953).
- "- : Die quantitative Untersuchung der Bodenfauna fließender Gewässer. Z.Fischerei 8, N.F., 481-550 (1959).
- "- : Ein Vergleich quantitativer Methoden zur Untersuchung der Makrofauna fließender Gewässer. Verh.Internat.Ver.Limnol.14, 486-490 (1961).
- AMBÜHL, H. : Die Bedeutung der Strömung als ökologischer Faktor. Schweiz.Z.Hydrol. 21, 133-264 (1959).
- ARNDT, W. : Weitere Untersuchungen über die Verbreitung der Bachtricladen. Arch.Hydrobiol. 15, 237-249 (1925).
- ARTIMO, A & PURASJOKI, K.: Zur Abhängigkeit der Larve von Gloeon dipterum vom Sauerstoff des Wassers. Ann.Entom.Fenn.Helsingfors, 10, 123-124 (1944).
- BADER, C. : Jahreszeitliche Untersuchungen an Bachhydracarien. Schweiz.Z.Hydrol. 25, 166-201 (1963).
- BALOGH, J. : Lebensgemeinschaften der Landtiere. Berlin, 1958 (560 S.).
- BAUCHHENS, H.: Die Kleinturbellarien Frankens. Ber.Naturwiss. Ges.Bayreuth, 13, 7-64 (1969).
- BEIER, M. : Zur Kenntnis von Körperbau und Lebensweise der Helminen. Eos; Rev.Esp.Entom.Madrid 24, 123-211 (1948).
- BENICK, L. : Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt norddeutscher Quellgebiete, II.Coleoptera. Arch.Naturgesch.85, 299-316 (1919).
- BERTHELEMY, C.: Recherches écologiques et biogéographiques sur les Plécoptères et Coléoptères d'eau courante

- tes (Hydraena et Elminthidae) des Pyrénées. Ann.Limnol.2, 227-458 (1966).
- BERTRAND,H.: Les Insectes aquatiques d'Europe.II.Trichoptères, Lépidoptères,Diptères,Hyménoptères. Encyclopédie Entomologique, 1964 (547 S.).
- BEYER,H. : die Tierwelt der Quellen und Bäche des Baumberggebietes. Abt.Westf.Prov.Mus.Naturk. 3, 1-185 (1932).
- BLÄSING,J.: Experimentelle Untersuchungen über den Umfang der ökologischen und physiologischen Toleranz von Planaria alpina DANA. und Planaria gonocephala DUG. Zool.Jahrb.(Physiologie) 64, 112-152 (1953).
- BLOS,H. : Die Quellen der fränkischen Schweiz. Dissert. Erlangen,1903 (43 s.)
- BORNHAUSER,K.: Die Tierwelt der Quellen in der Umgebung Basels. Internat.Rev.Biol. Suppl.4, 1-90 (1912).
- BOURNAUD,M.,M.T.CASOLI-MEIN,et C.COLLARDEAN : Observation sur la Biologie de Micropterna testacea. Bull. mens.Soc.Linn.Lyon, 31, 123-135 (1961).
- BOTOSANEANU,L.: Trichoptera. In ILLIES: Limnofauna Europaea. 285-309, Stuttgart (1967).
- BREHM,V. & RUTTNER,F.: Die Biozönosen der Lunzer Gewässer. Internat.Rev.ges.Hydrobiol. 16, 330-392 (1926).
- BRINCK,P. : Studies on Swedish Stoneflies (Plecoptera). Opusc.Entom.Suppl.11, Lund,1949 (250 S.)
- BRINDLE,A.: Night activity of Trichoptera. Entom.month.Mag. 94, 38-42 (1958).
- "- : The Larval Taxonomy of the British Trichoptera. III. Leptoceridae. Entom.Rec.Journ.Var.,Bishops Stortford,74, 148-155 (1962).
- BRINKHURST,R.O.: A Guide for the Identification of British Aquatic Oligochaeta. Freshw.Biol.Assoc.Sci.Publ. 22, 1963 (52 S.).
- BURSCHE,E.-M.: Wasserpflanzen. Radebeul,1963 (124 S.).
- DECAMPS,H.: Introduction a l'etude ecologique Trichoptères des Pyrénées. Ann.Limnol. 3, 101-176 (1967).
- DEIBEL,H. : Neues von den Ephemeropteren in Deutschland. Ber.Limnol.Flußst.Freudenthal, 6, 28 (1954).
- DITTMAR,H.: Hat das Verhältnis von Kalzium zu Magnesium einen Einfluß auf die Besiedelung der Forellengewässer

- mit dem Bachflohkrebs *Gammarus pulex fossarum* KOCH? Natur und Heimat, 13, (1953).
- DITTMAR, H. : Ein Sauerlandbach. Arch Hydrobiol. 50, 307-552 (1955).
- DÖHLER, W. : Liste der deutschen Trichopteren. Nachrichtenblatt Bayer. Entom. 12, 17-22 (1963).
- DORN, P. : Über die geologischen Verhältnisse der Quellhorizonte in der Wiesentalb. Sitzungsab. Phys.-Med. Soz. Erlangen, 50, 17-48 (1918).
- "- : Geologischer Exkursionsführer durch die Frankenalb. und einiger angrenzender Gebiete. Bd. 1, Nürnberg, 1928 (183 S.).
- DYK, V. : Die Sommertemperaturen in der Äschenregion. Arch. Hydrobiol. 52, 388-397 (1956).
- ECKEL, O. : Zur Thermik der Fließgewässer; über die Änderung der Wassertemperatur entlang des Flußlaufes. Wetter u. Leben, Sonderh. 2, 41-47 (1953).
- EDINGTON, J. M. : The Taxonomy of British Pelycentropid Larvae (Trichoptera). Proc. Zool. Soc. London 143, 281-300 (1964).
- "- : Some Observations on Stream Temperature. Oikos, 15, 265-273 (1966).
- EHRENBERG, H. : Die Steinfafauna der Brandungsufer ostholsteinscher Seen. Arch. Hydrobiol. 53, 87-159 (1957).
- EIDEL, K. : Beiträge zur Biologie einiger Bäche des Schwarzwaldes mit besonderer Berücksichtigung der Insektenfauna der Elz und Kinzig. Arch. Hydrobiol. 25, 543-615 (1933).
- "- : Die Plecopteren des Schwarzwaldes. Arch. Hydrobiol. Suppl. 22, 65-89 (1955).
- EKMANN, S. : Allgemeine Bemerkungen über die Tiefenfauna der Binnenseen. Int. Rev. ges. Hydrobiol. 8, 113-124 (1917).
- ELSTER, H. J. : Seentypen, Fließgewässertypen und Saprobien-system. Int. Rev. ges. Hydrobiol. 47, (1962).
- ENGELHARDT, W. : Faunistisch-ökologische Untersuchungen über Wasserinsekten an den südlichen Zuflüssen des Ammersees. Mitt. Münchner Entom. Ges. 41, 1-135 (1951).

- ENGELHARDT, W.: Limnologische Untersuchungen im Walchensee in den Jahren 1950-58. II. Untersuchungen über die Uferfauna des Walchensees in Oberbayern und ihre Beeinflussung durch den Staubetrieb. Arch. Fischereiwiss. 9, 204-222 (1958).
- FISCHER, A.: Die Äschenregion der Diemel. Dissert. Münster, 1920 (62 S.).
- FITTKAU, E. J.: Odonaten aus der Fulda. Ber. Limnol. Flußst. Freudenthal 5, 29-36 (1953).
- " - : Die Tanypodinae (Diptera: Chironomidae). Abh. Larvalsyst. Insekt. 6, Berlin, 1962 (453 S.).
- FLÖSSNER, D.: Bergbachtricladien im Erzgebirge. Wissensch. Zeitschr. Karl-Marx-Univ. Leipzig, math. nat. Reihe 8, 127-149 (1958-59).
- FRÖMMING, E.: Biologie der mitteleuropäischen Süßwasserschnecken. Berlin, 1956 (313 S.).
- GEIJSKES, D. C.: Faunistisch-ökologische Untersuchungen am Röserenbach bei Liestal im Baseler Tafeljura. Tijdschr. Entom. 78, 251-382 (1935).
- GELEI, J. v.: Einige Beiträge zur Verbreitung und Ökologie von Planaria gonocephala. Arch. Hydrobiol. 24, 660-666 (1932).
- GEYER, D.: Unsere Süßwassermollusken. Stuttgart, 1927 (150 S.).
- HARRISON, A. D.: River Zonation in Southern Africa. Arch. Hydrobiol. 61, 380-386 (1965).
- HARRISON, A. D. u. J. D. AGNEW: The distribution of invertebrates endemic to acid streams, in the Western and Southern Cape Province. Nat. Inst. Water Res. South African Council. Sci. Industr. Res. Ms. 1-11 (1961).
- HÄSSLEIN, L.: Weichtierfauna der Landschaften an der Pegnitz.-Ein Beitrag zur Soziologie niederer Tiere. Abh. Naturh. Ges. Nürnberg 29, 1-148 (1960).
- HERBST, H. V.: Blattfußkrebse. (Phyllopoden). Stuttgart, 1962 (130 S.).
- HICKIN, N. E.: Larvae of the British Trichoptera- 5. Proc. Roy. Entom. Soc. London, Ser. A, 17, 119-122 (1942).
- " - : Larvae of the British Trichoptera- 10.

- Proc.Roy.Entom.Soc.London,Ser.A,18, 15-17 (1943).
- HICKIN,N.E. : Larvae of the British Trichoptera- 15.
Proc.Roy.Entom.Soc.London,Ser.A,18 75-77 (1943)
- "- : Larvae of the British Trichoptera- 32.
Proc.Roy.Entom.Soc.London,Ser.A,26, 94-98 (1951).
- "- : Larvae of the British Trichoptera- 42.
Proc.Roy.Entom.Soc.London,Ser.A,28, 59-61 (1953).
- "- : Caddis Larvae. Larvae of the British Trichoptera. London,1967 (476 S.).
- HÖCHSTETTER,L.: Beiträge zur Biologie,Ökologie und Systematik der Tipuliden-Larven (Diptera). Sitzungsber. Physik.-med.Soz.Erlangen,82, 33-112 (1965).
- HÖLL,K. : Schwankungen im Chemismus der Mölle-Bäche. Ber.Limnol.Flußst.Freudenthal 4, 34-35 (1953).
- HOLMES,P.F. : Ostracoda of Lake Ohrid. Arch.Hydrobiol. 31, 484-500 (1937).
- HORION,A. : Faunistik der deutschen Käfer,1 Krefeld,1941 (463 S.).
- "- : Faunistik der Mitteleuropäischen Käfer,2, Frankfurt,1949 (388 S.).
- "- : Faunistik der Mitteleuropäischen Käfer 4, Tutzing,1955 (280 S.).
- HUET,M. : Apercu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courant. Schweiz.Z.Hydrol. 11, 332-351 (1949).
- "- : Biologie,profils enlong et en travers des eaux courantes. Bull.franc.Pisc.175, 41-53 (1954).
- HUSMANN,S. : Untersuchungen über die Grundwasserfauna zwischen Harz und Weser. Arch.Hydrobiol. 52, 1-184 (1956).
- HYNES,H.B.N.: A key to the Adults and Nymphs of British Stoneflies. Freshw.Biol.Ass.Sci.Publ.17, 1-86 (1958).
- ILLIES,J. : Die Wasserkäfergesellschaft der Fulda (Vorläufige Mitteilung). Jahrb.Limnol.Flußst.Freudenthal 1949, 11-16 (1949).
- "- : Zur biözoönotischen Gliederung der Fulda. Ber.Limnol.Flußst.Freudenthal 2, (1951) 29-54.
- "- : Die Mölle. Faunistisch-ökologische Untersuchungen an einem Forellenbach im Lipper Bergland. Arch.Hydrobiol.46, 424-612 (1952).

- ILLIES, J. : Die Besiedelung der Fulda (insbesondere das Benthos der Salmonidenregion) nach dem jetzigen Stand der Untersuchung. Ber.Limnol. Flußst. Freudenthal 5, 1-28 (1953 a).
- "- : Die deutschen Arten der Dryopidengattung LATHELMIS Rtrr. Entomologische Blätter 49, 173-184 (1953 b).
- "- : Wassermilben (Hydrachnellen) aus der oberen Fulda. Ber.Limnol.Flußst.Freudenthal 6, 1-13 (1954).
- "- : Steinfliegen oder Plecopteren. In DAHL: Tierwelt Deutschlands Tl.43, 1-150 (1955 a).
- "- : Der biologische Aspekt der Limnologischen Fließwassertypisierung. Arch.Hydrobiol.Suppl.22, 337-346 (1955 b).
- "- : Seeausflußbiozönosen lappländischer Waldbäche. Ent.Tidskr. 77, 138-153 (1956).
- "- : Die Barbenregion mitteleuropäischer Fließgewässer. Verh.internat.Ver.Limnol. 13, 834-844 (1958).
- "- : Gebirgsbäche in Europa und in Südamerika - ein limnologischer Vergleich. Verh.internat.Ver.Limnol. 14, 517-523 (1961 a).
- "- : Die Lebensgemeinschaft des Bergbaches. Die neue Brehmbücherei, H,289, 1961 b (106 S.).
- "- : Versuch einer allgemeinen Biozönotischen Gliederung der Fließgewässer. Internat.Rev.ges.Hydrobiol. 46, 205-213 (1961 c).
- "- : Plecopteren (Steinfliegen-Uferfliegen) Neubearbeitung. In BROHMER-EHRMANN-ULMER 4, H.5., 1963 (19.S.).
- ILLIES, J.u.BOTOSANEANU, L. : Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique de eaux courants, considirées surtout du point de vue faunistique. Mitt.int.Ver.Limnol. 12, 1-57 (1963).
- JOHANNSON, L. : Würmer oder Vermes, I.Oligochaeta, Hirudinea, Sipunculoidea. In DAHL: Tierwelt Deutschlands, Tl.15, 1-168 (1929).
- JOOST, W. : Steinfliegen aus dem Unterharz. Mitt.Dtsch. Entom.Ges. 26, 9-13 (1967).
- KAISER, W. : Die tricladen Turbellarien des Linzugsreiches der Ohra. Abh.Ber.Naturk.Museum Gotha, 23-35 (1965).
- KALBE, L. : Zur Ökologie und Saprobienwertung der Hirudineen

- des Havelgebietes. Internat.Rev.ges.Hydrobiol. 51, 243-277 (1966).
- KIMMINS, D.E. : Keys to the British Species of Ephemeroptera with keys to the Genera of the nymphs. Freshw.Biol.Assoc.Brit.EMP., Scient.Publ. 7, 1-64 (1942).
- KLAPALEK, F. : Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens (Metamorphosen der Trichopteren, 2. Teil). Arch.naturw.Landesdurchforsch.Böhmen, 8, 1-142 (1893).
- KLEFISCH, T. : Beitrag zur Kenntnis der Perlidenfauna in der Umgebung Bonns. Dissert.Bonn, 1915 (70 S.).
- KLEIN, J. : Die Gastrotreichen der Erlanger Umgebung. Staatsexamensarbeit, Erlangen 1965 (unveröff.).
- KLIE, W. : Krebstiere oder Crustacea. In DAHL: Tierwelt Deutschlands Tl.34, 1-230, (1938).
- "- - : Entomotraken aus Quellen. Arch.Hydrobiol. 16, 243-301 (1926).
- KNÖPP, H. : Studien zur Statik und Dynamik der Biozönosen eines Teichausflusses. Arch.Hydrobiol. 46, 15-102 (1952).
- KOLB, A. : Die Verunreinigung des Regnitzflußsystems und allgemeine Abwasserfragen. Dissert.Erlangen, 1951. (80 S.)
- KORN, H. : Studien zur Ökologie der Oligochaeten in der oberen Donau unter Berücksichtigung der Abwasser-einwirkungen. Arch.Hydrobiol. Suppl.27, 131-182 (196).
- KOTHE, P. : Hydrobiologie der Oberelbe. Arch.Hydrobiol. Suppl.26, 221-343 (1961).
- KRAWANY, H. : Trichopteren-Studien im Gebiet der Lunzer Seen.5. Internat.Rev.ges.Hydrobiol. 26, 388-396 (1929).
- "- - : Trichopterenstudien. Internat.Rev.ges.Hydrobiol. 29, 237-247 (1933).
- KRUMBECK, L. : Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern 1:25 000; Blatt Nr.6232, Forchheim. München, 1956 (80 S.).
- KÜHTREIBER, : Die Plecopterenfauna Nordtirols. Ber.Naturw.Med.Ver.Innsbruck 43-44, 1-219 (1934)

- KUHNT, P. : Illustrierte Bestimmungstabellen der Käfer Deutschlands. Stuttgart, 1913 (1138 S.).
- LÖFFLER, H. : Zur Ostracodenfauna des obersten Donaueinzugsgebietes. Arch. Hydrobiol. Suppl. 25, 332-340 (1962).
- "- : Ostracoden. In: Fauna Austriaca, Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., math-natwiss. Klasse, 172, 193-211 (1963).
- LUSCHNER, K. : Die Tierwelt der Wiesent. Staatsexamensarbeit, Erlangen, 1951 (50. S.) (unveröff.).
- LUTHER, A. : Die Turbellarien Ostfennoskandiens, I, Acoela, Catenulida, Macrostromida, Lecithoepitheliata, Prolecitophora und Proseriata. Fauna Fennica 7, 1-155 (1960).
- MACAN, T. T. : Descriptions of some Nymphs of the British Species of the Genus Baetis (Ephem.). Transact. Soc. Brit. Entom. 10, 144-166 (1950).
- "- : The Taxonomy of the British Species of Siphonuridae (Ephemeroptera). Hydrobiologia 3, 84-93 (1951).
- "- : Methods of sampling the bottom fauna of a stony Stream. Mitt. Internat. Ver. Limnol. 8, 1-21, (1958a).
- "- : The temperature of a small stony stream. Hydrobiologia 12, 89-106 (1958b).
- "- : A key to the Nymphs of the British species of Ephemeroptera. Freschw. Biol. Ass. Sc. Publ. N. T. 20, 1-64 (1961).
- "- : A review of running waters studies. Verh. Internat. Ver. Limnol. 14, 587-602 (1961 b).
- "- : Factors that limit the Range of freshwater Animals. Biol. Rev. 36, 151-198 (1961 c).
- "- : Freshwater Ecology. London, 1963 (338 S.).
- MACKERETH, J. C. : Taxonomy of the larvae of the British species of the genus Rhyacophila (Trichoptera). Proc. Roy. Entom. Soc. London, Ser. A, 29, 147-152 (1954).
- MANN, K. H. : The Ecology of British Freshwater Leeches. J. Anim. Ecol. 24, 98-118 (1955).
- MATHES, D. : Suktorenstudien V. Z. Morph. Ök. Tier. 42, 307-332 (1953).

- MAUCH, E. : Untersuchungen über das Benthos der deutschen
Mogel unter besonderer Berücksichtigung der Was-
sergüte. Mitt.Zool.Mus.Berlin, 39, 1-172 (1963).
- "- : Bestimmungsliteratur für Wasserorganismen im
mitteleuropäischen Gebiet.
Schriftenr.Ver.Wasser-, Boden-, Lufthygiene, 24,
1-22 (1966).
- MAY, E. : Libellen oder Wasserjungfern (Odonaten).
In DAHL: Tierwelt Deutschlands Tl. 27, 1-123 (1933).
- MEIERJÜRGEN, G.A.: Zur Ernährungsbiologie der Bergbachfauna.
Dissert.Münster, 1935 (141 S.).
- MEIER-BROOK, C.: Über die Mollusken der Hochschwarzwald- und
Hochvogesengewässer. Arch.Hydrobiol.Suppl. 28,
1-46 (1963).
- MEUCHE, A. : Die Fauna im Algenbewuchs. Nach Untersuchungen
im Limnoral ostholsteinischer Seen.
Arch.Hydrobiol. 34, 349-520 (1936).
- MÜBIUS, K. : Die Auster und die Austernwirtschaft. Berlin, 1977
(126 S.).
- MENDL, H. : Vorläufige Liste der im Jahre 1964 gesammelten
Steinfliegen aus dem Allgäu.
Naturw.Mitt.Kempton/Allgäu 8, 35-53 (1964).
- "- : Steinfliegen aus dem Allgäu.
Naturw.Mitt.Kempton/Allgäu. 10, 27-33 (1966).
- MORETTI, G. & F.S.GIANOTTI : Der Einfluß der Strömung auf die
Verteilung der Trichopteren *Agapetus fuscipes*
und *Silo nigricornis*. Schweiz.Z.Hydrol. 24,
467-484 (1962).
- MÜLLER, K. : Fische und Fischereiregionen der Fulda.
Jahresb.Limnol.Flußst.Freudenthal 1950, 18-23 (1950)
- MÜLLER, K. : Investigations on the organic dtrift in North-
Swedish Streams. Rept.Inst.Freshw.Res.Drottning-
holm 35, 133-149 (1954~~8~~).
- "- : Die Drift in fließenden Gewässern, Arch.Hydrobiol.
49, 539-545 (1954~~b~~).
- "- : Die Tagesperiodik von Fließwasserorganismen.
Z.Morph.Ökol.Tiere 56, 93-142 (1966).
- "- : Die Fließwasserregionen. Österreichs Fischerei 21
21-23 (1968).

- MÜLLER-LIEBENAU, I.: Die Besiedelung der Potamogeton-Zone ostholsteinischer Seen. Arch.Hydrobiol. 52, 470-606 (1956).
- "- : Steinfliegen aus der Eifel (Insecta, Plecoptera). Gewässer u. Abwässer, 29, 41-55 (1961).
- "- : Steinfliegen aus dem Erzgebirge (Insecta, Plecoptera). 4. Veröff. Naturk. Mus. Zwickau, 2. Sonderh. 1964, 33-50 (1964).
- "- : Ephemeropteren-Literatur deutscher Autoren. Gewässer u. Abwässer 36, 58-78 (1964).
- "- : Revision der von Simon Bengtsson aufgestellten Baetis-Arten (Ephemeroptera). Opuscula Entomologica, 30, 79-123 (1965).
- "- : Beschreibung einer neuen Eintagsfliegenart (Baetis bengtssoni) n.sp., Insecta, Ephemeroptera. Gewässer u. Abwässer 43, 65-79 (1966).
- "- : Zur Frage von Baetis "venustus", zugleich Beschreibung der neuen Art Baetis lutheri n.sp. (Insecta, Ephemeroptera). Gewässer u. Abwässer 44-45 49-64 (1967).
- MUCKLE, R. : Beiträge zur Kenntnis der Uferfauna des Bodensees. Beitr. naturk. Forsch. Oberrheingebiet 7, 1-109. (1942).
- MUUS, B. J. u. P. DAHLSTRÖM : Süßwasserfische. München, 1968 (224 S.).
- NADIG, A. : Hydrobiologische Untersuchungen in Quellen des schweizerischen Nationalparks im Engadin (unter besonderer Berücksichtigung der Insektenfauna). Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchung des schweizerischen Nationalparks 1 (N.F.), 272-432 (1942).
- NIELSEN, A. : Über die Entwicklung und Biologie der Trichopteren. Arch.Hydrobiol. Suppl. 17, 255-631 (1942).
- "- : Postembryonic development and biology of the Hydroptilidae. K. Danske Videnskab. Selsk. Biol. Skrift 5, 1-200, (1948).
- NIETZKE, G. : Die Kossau. Hydrobiologisch-faunistische Untersuchungen an schleswig-holsteinischen Fließ-

- gewässern. Arch.Hydrobiol. 32, 1-74 (1937).
- NOVAK, K. : Beschreibung und Bestimmungstabelle der Weibchen böhmischer Arten der Gattung Rhyacophila Pict. (Trichoptera).
Casopis Ceskoslovenské Společnosti Entomologické 60, 304-311 (1963).
- "- : Die Verbreitung der Arten der Gattung Rhyacophila Pict. in Böhmen (Trichopt.).
Acta Soc.ent.csl.Prague 59, 250-265 (1964).
- NÜCHTERLEIN, H.: Die Ostracoden der Umgebung von Erlangen. Dissert.Erlangen, 1968 (84 S.).
- OHLE, W. : Kalksystematik unserer Binnengewässer und der Kalkgehalt Rügener Bäche. Geol.Meere Binnengew. 1, 291-316 (1937).
- OYE, E.I. : Verbreitung und Ökologie der paludikolen Trikladen in Belgien. Arch.Hydrobiol. 38, 110-147, (1942).
- PHILIPSON, G.N.: The effect of water flow and oxygen concentration on six species of caddies fly (Trichoptera) larva. Proc.zool.Soc.London, 124, 547-564, (1954).
- PIA, J. : Kohlensäure und Kalk. Die Binnengewässer 13, Stuttgart, 1933 (183 s.)
- PLESKOT, G. : Der Stand der biologischen Fließwasserforschung. Verh.Deutsch.Zoologen Mainz 1949, 277-288 (1949).
- "- : Zur Ökologie der Leptophlebiiden (Ins., Ephemeroptera). Österr.Zool.Z. 4, 45-107 (1953).
- "- : Die Periodizität einiger Ephemeropteren der Schwechat. Wasser und Abwasser 1958, 1-32 (1958).
- "- : Die Periodizität der Ephemeropteren-Fauna einiger österreichischer Fließgewässer.
Verh.Internat.Verein.Limnol. 14, 410-416 (1961).
- POMEISL, E. : Studien an Dipteren des Mauerbaches. Wetter u.Leben, Sonderh. 2, 1965-183 (1953).
- PRUTHI, H.S.: The influence of some physical and chemical conditions of water on mayfly larvae (Cloeon dip-terum). Bull.Ent.Res.London, 17, 279-284 (1927).
- RAWLINSON, R.: Studies on the life-history and breeding of Ecdyonurus venosus (Ephemeroptera).
Proc.Zool.Soc.London, Ser.B, 109, 377-450 (1939).

- REITTER, E. : Fauna Germanica (Coleopteren). Bd. 1-5, Stuttgart, 1908.
- REISS, F. : Ökologische und systematische Untersuchungen an Chironomiden (Diptera) des Bodensees. Arch. Hydrobiol. 64, 176-323 (1968).
- RIXEN, J. U. : Kleinturbellarien aus dem Litoral der Binnengewässer Schleswig-Holsteins. Arch. Hydrobiol. 57, 464-538 (1961).
- ROBERT, P. A. : Die Libellen (Odonaten). Bern, 1959 (404 S.).
- ROOS, T. : Studies on upstream migration in adult stream-dwelling insects. Rept. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 38, 167-193 (1957).
- RUBZOW, I. A. : Simuliidae (Melusinidae). In LINDNER: Fliegen der Paläarkt. Region 3, Tl. 4. 1964 (689 S.).
- RUTTNER, F. : Die Biozönosen der Lunzer Gewässer. Internat. Rev. Hydrobiol. 16, 281-391 (1926).
- " - : Grundriß der Limnologie. Berlin, 1962 (332 S.).
- SCOTT, D. : Ecological Studies on the Trichoptera of the River Dean, Cheshire. Arch. Hydrobiol. 53, 340-392, (1958).
- SERNOW, S. A. : Allgemeine Hydrobiologie. Berlin, 1958 (676 S.).
- SMART, J. : The British Simuliidae, with keys to the pupal and larval stages. Freshw. Biol. Assoc. Brit. Emp. Sci. Publ. 9, 1-57 (1944).
- SPANDL, H. : Die Tierwelt vorübergehender Gewässer. Arch. Hydrobiol. 16, 74-132 (1926).
- SPLERBER, G. : A guide for the determination of european Naiadidae. Zool. Bidr. Upsala 29, 45-78 (1956).
- SCHASSMANN, H. : Die Stoffhaushaltstypen der Fließgewässer. Arch. Hydrobiol. Suppl. 22, 504-509 (1955).
- SCELLENBERG, A. : Krebstiere oder Crustacea (Amphipoda). In DAHL: Tierwelt Deutschlands Tl. 40, 1-252 (1942).
- SCHERER, E. : Analytisch-ökologische Untersuchungen zur Verteilung tierischer Bachbesiedeler. Dissert. Gießen, 1965 (66 S.).
- SCHIMLENZ, H. : Die Libellen unserer Heimat. Jena, 1953 (154 S.).
- SCHINDLER, O. : Unserer Süßwasserfische. Stuttgart, 1963 (234 S.).
- SCHLIEFER, C. u. BLÄSING, J. : Über die Unterschiede in dem individuellen und ökologischen Temperaturbereich von Planaria alpina DANA. Arch. Hydrobiol. 47, 288-294 (1952).

- SCHMEIL, O. u. FITSCHEN, J.: Flora von Deutschland. Heidelberg, 1960 (549 s.).
- SCHMITZ, W. : Grundlagen der Untersuchung der Temperaturverhältnisse in Fließgewässern. Ber.Limnol.Flußst.Freudenthal 6, 29-50 (1954).
- "- : Physiologische Aspekte der limnologischen Fließgewässertypen. Arch.Hydrobiol.Suppl.22, 510-523 (1955).
- "- : Fließgewässerforschung-Hydrographie und Botanik. Verh.Int.Ver.Limnol. 14, 541-586 (1961).
- "- : Die Bergbachzoozönosen und ihre Abgrenzung, dargestellt am Beispiel der oberen Fulda. Arch.Hydrobiol. 53, 465-498 (1957).
- SCHOENEMUND, E. : Über die Larven der Ephemeroptergattung CHITONOPHORA Bgtss. Wiener Entom.Z.45, 158-163 (1928).
- "- : Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. In DAHL: Tierwelt Deutschlands Tl. ,1-106, (1930).
- SCHRÄDER, T. : Über die Möglichkeit einer quantitativen Untersuchung der Bodenfauna Ufertierwelt fließender Gewässer. Fischereibiologische Untersuchungen im Wesergebiet. Z.Fischerei 30, 105-127 (1932).
- SCHWERTFEGGER, F. : Ökologie der Tiere I. Autökologie. Hamburg u. Berlin 1963 (461 S.).
- SCHWÖRBEL, J. : Ökologische Studien an torrenticolen Wassermilben (Hydrachnella, Acari). Arch.Hydrobiol.Suppl.22, 530-537 (1955).
- "- : Ökologische und tiergeographische Untersuchungen über die Milben (Acari, Hydrachnellae) der Quellen und Bäche des südlichen Schwarzwaldes und seiner Randgebiete. Arch.Hydrobiol.Suppl.24, 385-546 (1959).
- "- : Die Bedeutung der Wassermilben für die bio-coenotische Gliederung. Verh.Internat.Ver.Limnol. 14, 355-361 (1961).
- "- : Methoden der Hydrobiologie. Stuttgart, 1966 (207 S.).

- STADLER, H. : Vorarbeiten zu einer Limnologie Unterfrankens. Verh.Int.Ver.Limnol.Innsbruck, 2, 136-174 (1923).
- "- : Die Pflanzen- und Tierwelt der Flußsohle des Mains. Verh.Int.Ver.theor.angew.Limnol. 7, 487-496 (1935).
- STADLER, H. u. SCHENKEL, E. : Die Spinnentiere (Arachniden) Mainfrankens. Mitt.Naturw.Mus.Aschaffenburg 2, 1940, (58 S.).
- STAMMER, H. J. : Zur Kenntnis der Verbreitung und Systematik der Gattung Asellus, insbesondere der mitteleuropäischen Arten (Isopoda). Zool.Anz. 99, 113-131 (1932).
- STARMÜHLNER, F. : Die Molluskenfauna unserer Wienerwaldbäche. Wetter u. Leben, Sonderh. 2, 184-205 (1953).
- STEFFAN, A. W. : Die deutschen Arten der Gattungen Elmis, Esolus, Oulimnius, Riolus, Aktyktophallus (Coleoptera: Dryopodea). Beitr.Entomol. 8, 123-178 (1958).
- "- : Beziehungen zwischen Lebensraum und Körpergröße bei mitteleuropäischen Elminthidae (Coleoptera, Dryopodea). Z.Morph.Ökol.Tiere 53, 1-21, (1963).
- "- : Zur Statik und Dynamik im Ökosystem der Fließgewässer und zu den Möglichkeiten ihrer Klassifizierung. Internat.Symposium Biosoziologie Stolzenau, 1960. Biosoziologie, 1965, 65-110 (1965).
- STEUSLOFF, : Ein Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung und der Lebensräume der Gammarus-Arten in Norddeutschland. Arch.Hydrobiol. 40, 79-97 (1942-45).
- STILLER, J. : Zur Biologie und Verbreitung der Protozoen- und Crustaceenfauna eines Mittelgebirgsbaches in Ungarn. Arch.Hydrobiol. 53, 392-424 (1957).
- STRESEMANN, E. : Exkursionsfauna von Deutschland, Wirbellose I. Berlin, 1967 (494 S.).
- THIENEMANN, A. : Der Bergbach des Sauerlandes, Faunistisch-biologische Untersuchungen. Internat.Rev.Biol. Suppl. 4, 1-125 (1912).
- "- : Untersuchungen über Beziehungen zwischen dem Sauerstoffgehalt des Wassers und der Zusammen-

- setzung der Fauna in den norddeutschen Seen.
1.Mitteilung. Arch.Hydrobiol. 12, 1-65 (1918).
- THIENEMANN, A.: -Hydrobiologische untersuchungen an Quellen VII.
Deutsch.Entom.Z. ,1-50 (1926).
- "- : Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas. Versuch einer historischen Tiergeographie der europäischen Binnengewässer.
Die Binnengewässer 18, Stuttgart 1950 (809 S.).
- "- : Chironomus. Leben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomiden.
Die Binnengewässer 20, Stuttgart 1954 (834 S.).
- TISCHLER, W. : Grundzüge der terrestrischen Tierökologie.
Braunschweig, 1949 (219 S.).
- TOBIAS, W. : Die Gehäusebauten der Köcherfliegen (Trichoptera) unter Berücksichtigung der bis 1961 erschienenen Literatur. Selbstdruck o.J. (126 S.).
- TOMASZEWSKI, W.: Beitrag zur Kenntnis der Tierwelt schlesischer Bergbäche. Abh.Naturf.Ges.Görlitz 31, 1-86 (1928).
- ULMER, G. : Trichoptera. In BRAUER: Süßwasserfauna Deutschlands 5-6, 1-326 (1909).
- "- : Köcherfliegen, Frühlingsfliegen, Trichoptera. In BROHMER-EHRMANN-ULMER: Tierwelt Mitteleuropas 6 Tl.3, 1-1 (1927).
- ULMER, G. u. H. KRAWANY : Zwei neue Agapetinen (Trichoptera) aus Nieder-Österreich und ihre Metamorphosen.
Internat.Rev.ges.Hydrobiol.Hydrograph. 37, 306-319, (1938).
- VIETS, K. : Die Hydracarinien der norddeutschen, besonders der holsteinischen Seen (Versuch einer Ökologie der Seenhylracarinien). Arch.Hydrobiol. Suppl. 4, 71-179 (1924).
- "- : Hydracarinien aus Quellen (Systematische und biologisch-faunistische Untersuchungen).
Arch.Hydrobiol.Suppl. 3, 156-384 (1923).
- "- : Wassermilben oder Hydracarinien. In DAHL: Tierwelt Deutschlands Tl. 31-32, 1-547 (1936).
- "- : Ausbreitungswege und nacheiszeitliche Verbreitung der Kaltwasser und Strömung liebenden Wasser-

- milben in Europa. Arch.Hydrobiol. 37, 278-319 (1941).
- VIETS, K.O.: Wassermilben aus Nordbayern. (Hydrachnellae u. Porechalacaridae).
Abh. Bayer. Wiss. Akad. Math.-Natw. Kl. NF, 73 1-106 (1955).
- " - : Wassermilben aus der Schwechat (Wienerwald).
Sitzungsb. Österr. Akad. Wiss. math.-nat. Kl. 167, 59-81. (1958).
- " - : Zur Analyse der Wassermilben-Fauna eines Harz-Baches. Internat. Rev. ges. Hydrobiol. 51, 451-460 (1966).
- " - : Wassermilben aus der Salmonidenregion von Harzbächen. Abh. Naturw. Ver. Bremen 35, 135-161 (1957).
- VOIGT, W. : Planaria gonocephala als Eindringling in das Verbreitungsgebiet von Planaria alpina und Polycelis cornuta. Zool. Jahrb. (System.) 8, 131-176 (1895).
- VONNEGUT, P.: Die Barbenregion der Ems.
Arch. Hydrobiol. 32, 345-408 (1937).
- WACHS, B. : Die Oligochaetenfauna der Fließgewässer unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen der Tubificidenbesiedelung und dem Substrat.
Arch. Hydrobiol. 63, 310-386 (1967).
- WALTER, C.: Die Hydracarinae der Ybbs. Internat. Rev. Hydrobiol. Hydrogr. 43, 281-367 (1944).
- WEIDNER, H.: Die Ephemeropterenfauna von Unterfranken.
Mitt. Naturw. Mus. Aschaffenburg 11, 16-21 (1963).
- WESENBERG-LUND, C.: Biologie der Süßwasserinsekten.
Kopenhagen-Berlin-Wien, 1943 (682 S.).
- WOLF, J.P.: Ostracoden aus der Umgebung von Basel.
Arch. Naturgesch. 85, 1-100 (1919).
- ZAHNER, R.: Über die Bindung der mitteleuropäischen Calopteryx-Arten an den Lebensraum des strömenden Wassers.
Internat. Rev. ges. Hydrobiol. 44, 51-130 (1959).
- ZIEMANN, H.: Die Plecopterenfauna eines Bergbachsystems im Thüringerwald. Abh. Ber. Naturk.-Museum Gotha, 1967 65-78 (1967).
- ZIMMERMANN, P.: Der Einfluß der Strömung auf die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften im Experiment.
Schweiz. Z. Hydrol. 23, 1-81 (1961).

ZSCHOKKE, F.: Die Tierwelt eines Bergbaches bei Säckingen
im südlichen Schwarzwald.

Mitt.Bad.Zool.Ver. 11-12, 1-15 (1902).

—— : Limnofauna Europaea. Hersgb. ILLIES, J.
Stuttgart, 1967 (S.).

—— : Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern,
1 : 500000 . Hersg. vom Bayerischen Geologischen
Landesamt, München 1964 (344 S.) (2.Auflage).

Lebenslauf

Ich, Werner Knsuf wurde am 2.3.1942 als Sohn des Prokuristen Heinrich Knsuf und seiner Ehefrau Liselotte, geb. Nowacki in Bruchsal geboren.

1948 trat ich in die Volksschule in Bruchsal ein. 1952 wechselte ich in das Justus-Knecht-Gymnasium Bruchsal über, wo ich am 2.3.1961 meine Reifeprüfung ablegte.

Im Sommersemester 1961 immatrikulierte ich mich als ordentlicher Student der Naturwissenschaften (Chemie, Biologie, Geographie) an der Universität Erlangen-Nürnberg.

Vom Sommersemester 1965 bis Wintersemester 1968/69 war ich Doktorand bei Herrn Prof. Dr. H.-J. Stammer und ab Wintersemester 1968/69 bei Herrn Prof. Dr. E. Tretzel.

Im Wintersemester 1966/67 legte ich die mündliche Prüfung für DiplomBiologen ab und bestand im Sommersemester 1967 das Staatsexamen für das Höhere Lehramt in den Fächern Biologie, Chemie, Geographie.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990
